This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

HX GNY9 3

Digitized by Google

662.2

AUG 25

AUG 25

AUG 15

Harvard University

LIBRARY OF THE

CHEMICAL DEPARTMENT

SCIENCE CENTER LIBRARY

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND
AND ON CHEMISTRY
APPLIED TO T
T SCIENCES
ENCES

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

R.N.G
5 re

MÉMORIAL

DES

POUDRES ET SALPÊTRES

Digitized by Google

25969 PARIS. — IMPRIMERIE GAUTHIER-VILLARS,

QUAI DES GRANDS-AUGUSTINS, 55.

Digitized by Google

MÉMORIAL

DES

POUDRES ET SALPÊTRES

PUBLIÉ PAR LES SOINS

DU SERVICE DES POUDRES ET SALPÊTRES,

AVEC L'AUTORISATION

DU MINISTRE DE LA GUERRE.

TOME NEUVIÈME.

PARIS,

GAUTHIER-VILLARS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE

DU BUREAU DES LONGITUDES, DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE,

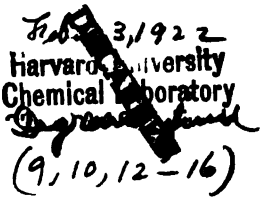
Quai des Grands-Augustins, 55.

1897-1898

(Tous droits réservés.)

Digitized by Google

662.2
Sci 1380.96



(9, 10, 12–16)

Digitized by Google

PREMIÈRE PARTIE.

DOCUMENTS TECHNIQUES.

Digitized by Google

Digitized by Google

COMMISSION DES SUBSTANCES EXPLOSIVES.

RAPPORT N° 120. — 9 DÉCEMBRE 1897.

ÉTUDE

DES

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DES DYNAMITIÈRES SOUTERRAINES.

RAPPORT

SUR LES

EXPÉRIENCES DE BLANZY

DU 7 AOUT 1897.

ASSISTAIENT AUX EXPÉRIENCES :

1° Représentants des divers services intéressés.	MM. VIEILLE, Commission des substances explosives, DE BOISSET, Compagnie des mines de Blanzy, DELAFOND, Service des mines.
2° Ingénieurs ou officiers des divers services...	MM. BERTRAND, BIJU-DUVAL, CHAMPY, CHESNEAU, GERBAULT, LE CHATELIER, LIOUVILLE, MATHEY, SUYSSE.

Digitized by Google

DYNAMITIÈRES SUPERFICIELLES.

Dans le cours des études entreprises au sujet de l'établissement des dépôts de dynamite dans les travaux souterrains des exploitations minières, la Commission des substances explosives avait été amenée à rechercher les conditions dans lesquelles il serait possible d'établir ces magasins, non seulement à de grandes profondeurs et en communication directe avec les travaux (étude actuellement terminée par le rapport n° 101), mais aussi à des profondeurs relativement faibles et sans aucune communication avec les travaux.

Des dynamitières de ce dernier type seraient pour ainsi dire superficielles; elles fonctionneraient, en cas d'explosion fortuite, comme des sortes de fourneaux de mine; les effets extérieurs produits varieraient avec la charge de dynamite, son mode de répartition dans le magasin, la profondeur à laquelle elle serait placée, etc. Il semblait à la commission qu'il serait possible ainsi, dans la plupart des cas, de réaliser des conditions de sécurité pour le voisinage très supérieures à celles qui résultent des dispositions généralement admises aujourd'hui pour les dynamitières à l'air libre, tout en assurant pour ces magasins un service plus régulier, moins assujettissant, moins coûteux et également moins dangereux : à ce dernier point de vue, en particulier, la création de magasins souterrains mettrait les dynamites à l'abri de la gelée et supprimerait ainsi une cause importante de dangers.

La commission avait donc, d'une part, à étudier la valeur des effets extérieurs que l'on peut redouter en cas d'explosion d'une dynamitière superficielle; de l'autre, à rechercher les dispositions les plus favorables qu'il y aura lieu d'adopter pour atténuer le plus possible ces effets extérieurs.

Un certain nombre d'expériences effectuées, soit au laboratoire

Digitized by Google

central des poudres et salpêtres, soit à la poudrerie de Sevran-Livry, avaient eu pour but de rechercher les lois suivant lesquelles variaient les projections extérieures dues à l'explosion de charges variables d'explosifs placées sous diverses densités de chargement et à diverses profondeurs. Les résultats de ces essais, exécutés sur des charges variant de quelques grammes au poids maximum de 32^{kg}, sont donnés dans le rapport n° 101 de la Commission; ils avaient permis d'établir, pour des charges de cet ordre, les lois suivantes :

1° Les effets extérieurs produits par l'explosion d'une charge donnée d'explosif sont indépendants de la densité de chargement réalisée dans la dynamitière, pourvu que l'épaisseur de la terre recouvrant la dynamitière reste la même;

2° Pour des charges variables, les distances des projections extérieures restent sensiblement du même ordre, lorsque les épaisseurs de terre recouvrant ces charges sont proportionnelles à la racine carrée de ces charges;

3° Si une charge condensée, placée à une certaine profondeur, fournit l'entonnoir normal, cette même charge placée à la même profondeur, mais allongée sur une longueur égale à cinq fois environ la ligne de moindre résistance, ne produit plus que des effets extérieurs très atténués et voisins du camouflet;

4° Dans le cas d'une charge allongée obtenue en conservant constamment la même charge par mètre courant et la même épaisseur de terre, les effets extérieurs vont en croissant avec la charge totale jusqu'à une certaine limite, qui paraît atteinte pour un allongement de la charge égal à trois ou quatre fois la valeur de la ligne de moindre résistance.

Les essais faits par la commission n'avaient pu malheureusement porter que sur des charges relativement faibles, atteignant au maximum 32^{kg}, les terrains mis à sa disposition à la poudrerie de Sevran-Livry ne permettant pas d'opérer sur des charges plus considérables. Les résultats obtenus dans les essais sur l'influence de la densité de chargement s'étaient montrés, il est vrai, d'une telle régularité pour toutes les charges employées qu'il était permis d'étendre la loi, déduite des essais, à des charges de l'ordre des approvisionnements de dynamitières; mais la commission estimait qu'il était nécessaire de vérifier, par quelques expériences

Digitized by Google

en grand, les atténuations que l'on pouvait espérer dans les effets extérieurs, soit par une augmentation de l'épaisseur des terres, soit par un allongement des charges.

Ces expériences ont pu être réalisées grâce au concours de la Compagnie des mines de Blanzy qui, une fois de plus, s'est généreusement mise à la disposition de la commission pour la préparation des essais qui seraient demandés : la commission exprime de nouveau ses vifs remercîments à la Compagnie de Blanzy, pour la part importante qu'elle a prise dans l'exécution d'expériences présentant un si grand intérêt pour les exploitations minières.

Le programme de ces expériences fut arrêté par la commission dans sa séance du 11 juin 1896, et, par dépêche du 24 juin 1897, le ministre de la guerre autorisait la Commission à prendre la direction et le contrôle technique de ces essais.

Les expériences devant porter sur des quantités d'explosifs de l'ordre de celles pouvant être approvisionnées dans les dynamitières, la charge adoptée fut de 500^{kg} de dynamite n° 1 à 75 pour 100 de nitroglycérine, et le programme comporta l'explosion des quatre dynamitières suivantes :

1° Dynamitière de 500^{kg}, en charge condensée (c'est-à-dire placée dans un magasin à dimensions aussi réduites que possible) sous 9^m de terre;

2° Dynamitière de 500^{kg}, en charge condensée sous $4^m,50$ de terre;

3° Dynamitière de 500^{kg}, charge allongée en galerie de 25^m de longueur, sous $4^m,50$ de terre;

4° Dynamitière de 500^{kg}, charge allongée en galerie de 25^m de longueur, sous 3^m de terre.

Les deux premières expériences avaient pour but de vérifier l'influence de l'épaisseur de terre restant au-dessus des dynamitières; les deux autres, l'influence de l'allongement des charges d'explosifs : les longueurs des galeries avaient été calculées de façon à se trouver franchement au delà de la limite, indiquée plus haut, à partir de laquelle les effets extérieurs semblent devoir rester constants lorsque la longueur de la charge augmente, cette charge restant constante par mètre courant.

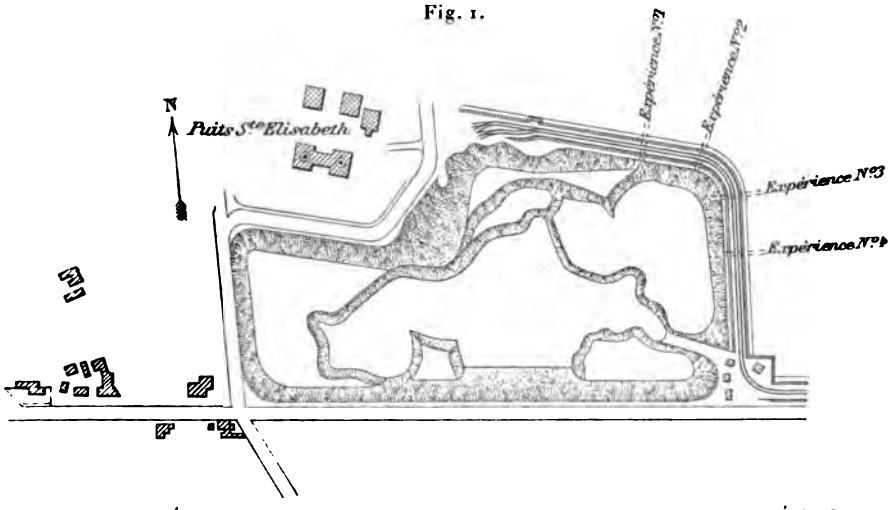
Digitized by Google

Préparation des expériences.

La Société de Blanzy put réaliser le programme dressé par la Commission dans les meilleures conditions ; elle trouva, dans les terrains bordant une carrière à ciel ouvert, dite carrière Sainte-Élisabeth, les emplacements nécessaires aux quatre expériences. La hauteur des talus limitant cette carrière permit de procéder à la construction des dynamitières par galeries horizontales venant déboucher plus ou moins profondément sur ces talus : la longueur des galeries d'accès, qui devaient être remblayées après chargement des dynamitières, était d'au moins trois fois la ligne de moindre résistance.

Les dispositions générales des installations sont représentées sur le plan ci-joint (*fig.* 1) qui donne en même temps la répartition des diverses constructions autour des centres d'explosion.

Fig. 1.



Carrière Sainte-Élisabeth. — Disposition relative des quatre expériences. — Échelle $\frac{1}{1000}$.

Les dispositions spéciales à chaque expérience ont été les suivantes :

Expérience n° 1. — Charge condensée de 500^{kg} de dynamite n° 1, sous 9^{m} de terre.

La dynamitière est constituée par une chambre boisée de 2^{m},50

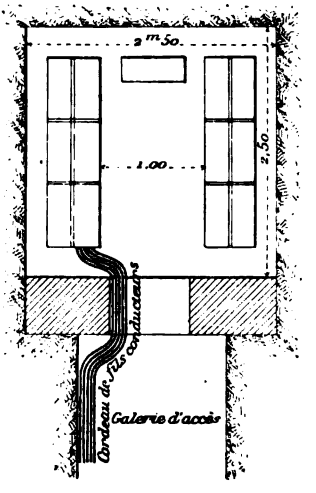
Digitized by Google

de longueur, $2^m,50$ de largeur et 2^m de hauteur, recouverte de 9^m d'un terrain de sable légèrement argileux contenant, vers son milieu, un banc d'argile grisâtre de $0^m,30$ d'épaisseur : sur sa hauteur, la dynamitière se trouvait dans les bancs supérieurs du terrain houiller, mais ces bancs étaient sans consistance, par suite des infiltrations.

Ces infiltrations étaient si importantes que l'on dut établir à l'intérieur de la chambre une sorte de toit formé de planches en bois et plaques de tôle, afin d'empêcher les eaux de tomber sur les caisses et les rejeter sur les côtés : ces eaux étaient ensuite recueillies par des drains établis tout le long de la galerie d'accès et venant déboucher dans la carrière. C'est d'ailleurs la seule expérience pour laquelle il a été nécessaire de prendre cette précaution, aucune infiltration ne s'étant produite dans les trois autres dynamitières.

La galerie d'accès, de 30^m de longueur, venait déboucher au

Fig. 2.



Disposition de la charge dans les expériences 1 et 2.

fond de la carrière Sainte-Élisabeth : du côté de cette galerie, la dynamitière était limitée par un mur en maçonnerie, de $0^m,50$ d'épaisseur, percé en son milieu d'une ouverture de $0^m,80 \times 0^m,80$ la faisant communiquer avec la galerie : cette disposition, adoptée

Digitized by Google

également pour les trois autres expériences, permit, après l'arrimage de la charge et la mise en place des amorçages, de séparer immédiatement la galerie de la dynamitière en bouchant l'ouverture avec un panneau en bois et d'exécuter ensuite les remblais de la galerie, sans craindre de rien déranger.

La charge se composait de vingt-cinq caisses de 20^{kg} l'une; douze caisses, placées sur deux rangées de chaque côté, laissaient entre elles un vide de 1^{m} de largeur; au fond avait été placée la vingt-cinquième caisse. La densité de chargement ainsi réalisée était d'environ $\frac{1}{25}$ (*fig.* 2).

Expérience n° 2. — Charge condensée de 500^{kg} de dynamite n° 1, sous $4^{m},50$ de terre.

Même disposition pour l'arrimage des caisses dans une chambre de même grandeur, se trouvant entièrement dans le banc de sable; la galerie d'accès a une longueur de 20^{m}.

Expérience n° 3. — Charge de 500^{kg} de dynamite n° 1, répartie dans une galerie de 25^{m} de longueur, sous $4^{m},50$ de terre (même terrain).

La dynamitière est constituée par une galerie de $1^{m},80$ de hauteur, $1^{m},50$ de largeur et 25^{m} de longueur, à partir du mur de séparation du couloir d'accès dont la longueur est de 16^{m}; elle est boisée sur les vingt premiers mètres et muraillée sur les cinq derniers : cette maçonnerie en briques a une épaisseur moyenne, tant sur les côtés et le fond que sur la partie voûtée, de $0^{m},36$.

Les caisses de dynamite ont été disposées sur le sol, dans l'axe de la galerie et dans le sens de leur longueur; elles se trouvaient ainsi séparées par un intervalle d'environ $0^{m},40$ et étaient réparties également sur toute la longueur de la dynamitière. La densité de chargement ainsi réalisée n'était que de $\frac{1}{135}$.

Expérience n° 4. — Charge de 500^{kg} de dynamite n° 1, répartie dans une galerie de 25^{m} de longueur, sous 3^{m} de terre (même terrain de sable).

Même disposition que pour l'expérience n° 3, la galerie ayant 13^{m} de longueur.

Digitized by Google

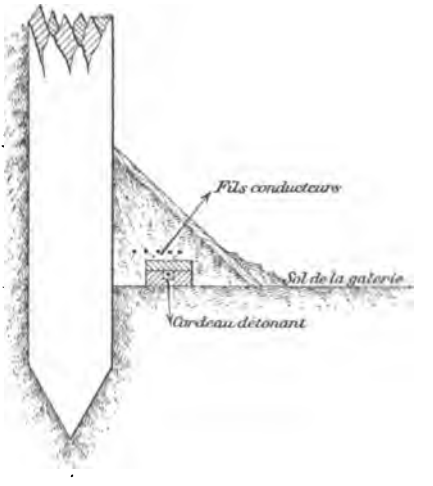
Mode d'amorçage.

Les charges devant rester amorcées pendant tout le temps nécessaire à l'exécution des remblais des galeries d'accès, temps évalué à une dizaine de jours, il parut utile d'installer plusieurs systèmes d'amorçage.

La caisse amorcée fut munie d'un triple dispositif de mise de feu, les deux premiers électriques, formés d'amorces chargées de $1^{gr},5$ de fulminate, à fil de platine porté au rouge par un courant que fournissait un petit accumulateur placé dans le poste réservé aux observateurs; le troisième, constitué par un cordeau détonant muni d'une amorce de $1^{gr},5$ de fulminate.

En outre, pour les expériences 3 et 4 à charge allongée, on avait, en vue d'assurer la détonation simultanée de toutes les parties de la charge, relié deux à deux les caisses de dynamite, après enlè-

Fig. 3.



Disposition du cordeau et des fils conducteurs dans la galerie.

vement des couvercles, par des bouts de cordeau détonant munis à chaque extrémité d'une amorce au fulminate pénétrant dans les paquets de cartouches de dynamite; on avait ensuite replacé ces couvercles sur les caisses, afin de garantir leur contenu contre le choc des pierres qui auraient pu se détacher du ciel de la galerie.

Digitized by Google

Les conducteurs électriques devant rester sous les remblais, il était indispensable d'employer des fils protégés par une enveloppe bien isolante; les fils en cuivre, de $1^{mm},6$ de diamètre, étaient recouverts d'une double enveloppe de gutta et de tresse d'un diamètre final de 7^{mm}. Afin de les protéger en outre, ainsi que le cordeau, pendant le travail de remblai des galeries et éviter toute cause de rupture possible, on plaça, conformément à la disposition représentée sur la *fig.* 3, le cordeau à l'intérieur d'une gaine en bois, les quatre fils par-dessus; on recouvrit le tout de sable, puis d'une planche protectrice disposée obliquement et maintenue par des calages en terre. Ces fils et le cordeau furent mis en place le 28 juillet.

Le lendemain, 29, on procéda à l'arrimage des charges dans les quatre dynamitières, à la préparation des différents amorçages, puis on ferma à l'aide de panneaux en bois les ouvertures de communication entre les galeries d'accès et les dynamitières et l'on put immédiatement commencer les remblais de ces galeries.

Ces remblais, tassés le plus possible, furent terminés le 6 août et les expériences eurent lieu le lendemain.

Résultats obtenus.

Pour les quatre expériences, la mise de feu électrique fonctionna sans donner lieu à aucun raté.

Expérience n° 1. — Le bruit de la détonation s'entend à peine; la gerbe soulevée, peu dense, ne s'élève guère à plus de 6^m ou 8^m de hauteur (1); la terre, projetée presque verticalement, retombe pour la plus grande partie dans l'entonnoir formé; le reste, à part quelques petites mottes isolées, couvre un cercle de 25^m environ de diamètre.

L'entonnoir formé, de $1^m,75$ de profondeur, mesure 8^m de longueur sur 7^m de largeur : d'après les formules du Génie, cet entonnoir diffère peu, tout en lui étant légèrement inférieur, de celui que l'on aurait obtenu avec la même charge de poudre.

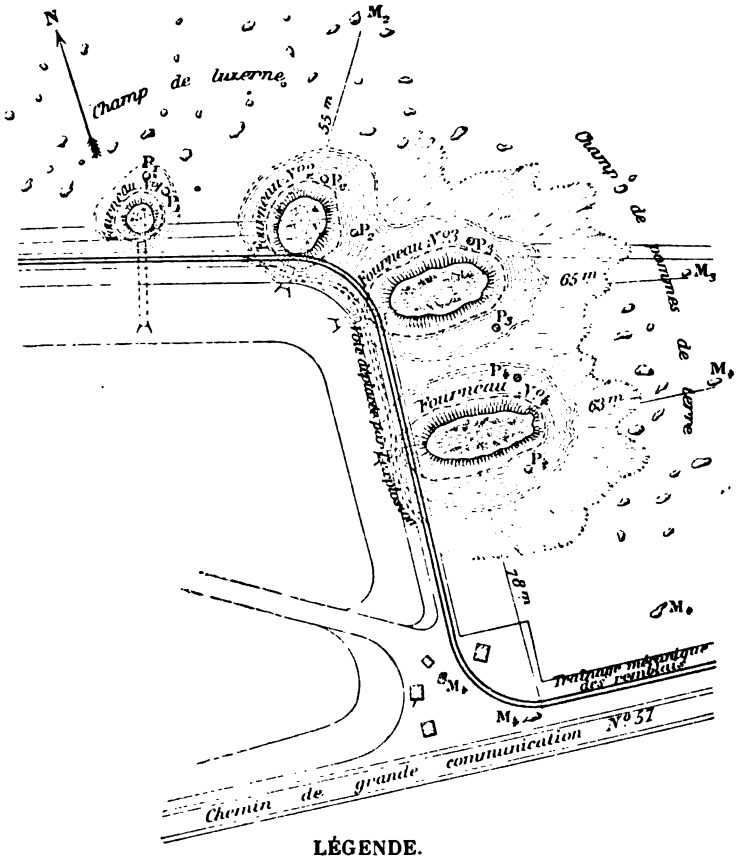
(1) L'évaluation des hauteurs des gerbes soulevées est tout à fait approximative.

Digitized by Google

Fig. 4.

EXPÉRIENCES DU 7 AOUT 1897, A LA CARRIÈRE SAINTE-ÉLISABETH.

Plan. — Échelle de $0^{m},0005$ p. m.



LÉGENDE.

$P_1, P_{1'}$ — Poteaux placés près de la partie supérieure du fourneau n° 1.
$P_2, P_{2'}$ — » » n° 2.
$P_3, P_{3'}$ — » » n° 3.
$P_4, P_{4'}$ — » » n° 4.
$M_2, M_{2'}$ — Mottes de terre projetées par l'explosion du fourneau n° 2.
$M_3, M_{3'}$ — » » n° 3.
$M_4, M_{4'}$ — » » n° 4.

Excavation produite au-dessous du sol naturel.
Pourtour du sommet des lèvres de l'excavation.
Surface occupée par la terre projetée.
Surface où les fanes des pommes de terre ont été ablmées.

Les fourneaux n° 1 et n° 2 ont été chargés ainsi qu'il avait été dit dans la Note envoyée par la Commission des substances explosives, le 4 août 1896.

Les fourneaux n° 3 et n° 4 ont été chargés en mettant une caisse de 20^{kg} de dynamite par mètre et en reliant les caisses entre elles au moyen d'un cordeau détonant muni d'une capsule à chaque extrémité.

Digitized by Google

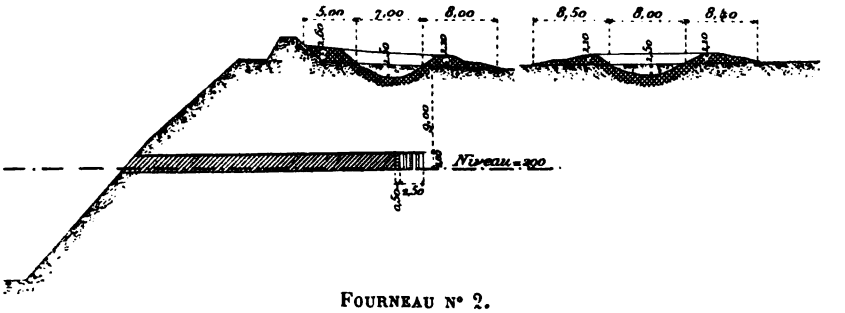
Fig. 4 *bis*.

EXPÉRIENCES DU 7 AOUT 1897, A LA CARRIÈRE SAINTE-ÉLISABETH.

Coupe des excavations. — Échelle de $0^m,00125$ p. m.

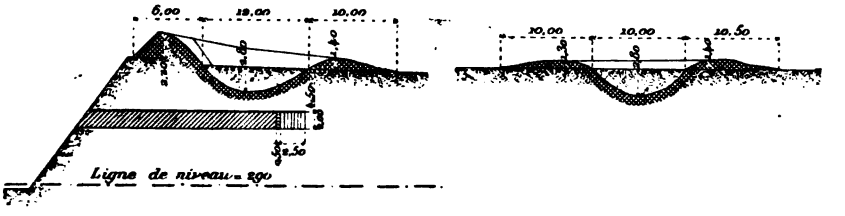
FOURNEAU N° 1.

Coupe longitudinale. Coupe transversale.



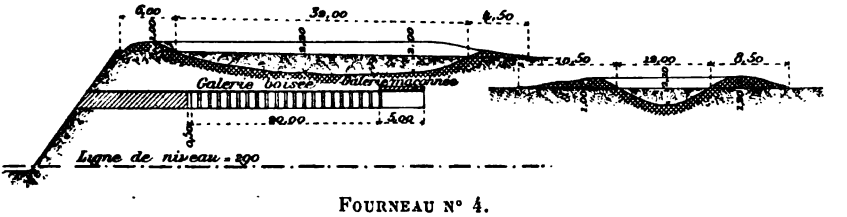
FOURNEAU N° 2.

Coupe longitudinale. Coupe transversale.



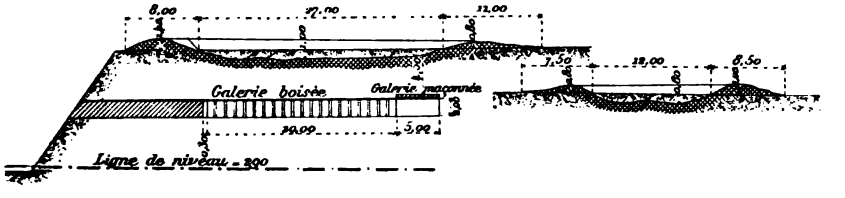
FOURNEAU N° 3.

Coupe longitudinale. Coupe transversale.



FOURNEAU N° 4.

Coupe longitudinale. Coupe transversale.



Digitized by Google

Expérience n° 2 (¹). — Le bruit de la détonation est très sourd, mais la gerbe de terre soulevée, beaucoup plus dense, s'élève à 25^{m} ou 30^{m} de hauteur environ. La masse des projections recouvre un cercle de 30^{m} à 32^{m} de diamètre moyen, quelques petites mottes s'étalant tout autour jusqu'à une distance maximum de 35^{m}.

La voie ferrée en remblai, courant le long du talus, est disloquée sur une dizaine de mètres, les rails et traverses déplacés et rejetés sur le côté.

L'entonnoir formé, de 2^{m},80 de profondeur, mesure 12^{m} de longueur sur 10^{m} de largeur.

Dans cette seconde expérience, les résultats obtenus avec la dynamite sont sensiblement inférieurs à ceux qu'aurait vraisemblablement donnés la poudre noire. Il résulte donc, de la comparaison des deux premières expériences, qu'au point de vue de l'entonnoir formé, les effets extérieurs produits par la dynamite croissent moins rapidement que ceux obtenus avec la poudre, lorsqu'on diminue l'épaisseur de terre recouvrant les charges : la même observation s'applique aux distances à craindre pour les projections extérieures, car ces distances sont une fonction de l'indice du fourneau, croissant avec cet indice.

Expérience n° 3. — Le bruit de la détonation est très faible; la gerbe, d'une hauteur de 12^{m} à 15^{m}, a une forme allongée suivant la longueur de la galerie. Les projections recouvrent une surface ayant la forme générale d'une ellipse dont le grand axe aurait 47^{m} environ et le petit axe 28^{m}. Les petites mottes isolées sont retombées à une distance maximum de 65^{m} du centre de la dynamitière.

Aucune brique, provenant de la partie voûtée, n'est apparente; la voie ferrée est déplacée sur une dizaine de mètres.

Le champ situé au-dessus de la dynamitière était planté en pommes de terre; le plan (*fig. 4*), sur lequel ont été représentés les résultats des explosions, donne en particulier le contour de la surface à l'intérieur de laquelle les fanes de pommes de terre ont été abîmées; au delà de ce contour elles sont restées intactes. La

(¹) Les expériences ont été réellement exécutées dans l'ordre suivant : n° 1, n° 3, n° 2, n° 4.

Digitized by Google

distance maximum, mesurée à partir du centre de la dynamitière, n'est que de 50^{m}.

L'entonnoir formé, de 0^{m},60 à 1^{m} de profondeur, a 27^{m} de longueur sur 12^{m} de largeur.

Expérience n° 4. — Le bruit de la détonation, la densité et la hauteur de la gerbe diffèrent peu des résultats obtenus dans la deuxième expérience. Les longueurs des axes de l'ellipse, recouverte par la masse des projections, sont d'environ 43^{m} et 29^{m}. Les petites projections isolées sont allées retomber à une distance maximum de 80^{m}, mais elles ne représentent que des fragments insignifiants.

Un certain nombre de briques, provenant de la partie maçonnée au fond de la galerie, sont retrouvées à la surface du sol les plus éloignées, à 22^{m} environ de leur emplacement primitif.

La voie ferrée, qui se trouvait plus près de l'origine de la dynamitière, est plus fortement bouleversée ; les projections, retombées de l'autre côté de la voie, et les éboulements du talus cachent entièrement l'ouverture de la galerie d'accès.

L'entonnoir formé a une profondeur de 2^{m},10 à 2^{m},20, une longueur de 32^{m} et une largeur de 10^{m}.

Si l'on compare les résultats obtenus dans les deux expériences 3 et 4, en charge allongée de 25^{m}, on constate que les distances des projections n'ont augmenté que dans une proportion très faible, lorsque l'épaisseur de terre a diminué de 4^{m},50 à 3^{m}.

Il y a d'ailleurs lieu de remarquer ici que, dans la pratique, les distances de ces projections ne pourraient que diminuer encore. Chaque dynamitière souterraine aurait en effet une galerie d'accès par où s'échapperait plus ou moins directement, suivant la forme donnée à cette galerie, une partie des gaz produits par l'explosion, en atténuant, dans une certaine proportion, la violence des effets extérieurs.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Les expériences exécutées à Blanzy, le 7 août 1897, ont confirmé, dans un sens plutôt favorable, les nombreuses expériences exécutées tout d'abord, soit au laboratoire central des poudres et salpêtres, soit à la poudrerie de Sevran-Livry.

Digitized by Google

La Commission estime qu'il est possible de déduire de tous ces essais les règles que l'on devra suivre dans l'établissement des dynamitières superficielles ne communiquant pas avec les travaux de la mine, de façon à réaliser les meilleures conditions.

Les dangers à prévoir par suite de l'explosion accidentelle d'une dynamitière, placée à peu de profondeur dans le sol, sont de trois ordres différents :

1° Dangers de propagation à l'intérieur par compression ou ébranlement des terres;

2° Dangers dus soit aux projections et chasses gazeuses, soit à la propagation de l'ébranlement à l'extérieur, par l'orifice des galeries d'accès aux dynamitières;

3° Dangers résultant, soit des projections extérieures, soit de la propagation de l'ébranlement à l'extérieur, dans le cas où la dynamitière fonctionnerait comme fourneau de mine.

1° *Dangers de propagation à l'intérieur des terres.* — Toutes les expériences exécutées montrent que l'action transmise à travers les terres est annihilée à une distance très faible; en particulier, dans l'expérience n° 1 faite à Blanzy, le 21 décembre 1895, un puits foré à 15^{m} de la chambre où venaient de détoner 500^{kg} de dynamite n° 1 et descendant au même niveau, n'a subi aucune déformation.

Les formules du Génie admettent que, si l'on appelle h la profondeur à laquelle il faudrait placer une charge de poudre pour obtenir le fourneau ordinaire d'indice égal à l'unité (1), la distance maximum au delà de laquelle une galerie n'éprouve pas de dommage sérieux est donnée par la relation

$$d = 1{,}75 \times h.$$

Si l'on applique cette formule à l'expérience qui vient d'être

(1) L'excavation produite par l'explosion d'une charge souterraine est appelée *entonnoir* : la base de l'entonnoir à la surface du sol est ordinairement un cercle dont le rayon est le rayon de l'entonnoir.

L'indice $n = \frac{r}{h}$ est le rapport qui existe entre le rayon r de l'entonnoir et la distance h du centre de la charge à la surface du sol. Suivant que cet indice est inférieur, égal ou supérieur à l'unité, le fourneau est dit *sous-chargé, ordinaire* ou *surchargé*.

Digitized by Google

rappelée, en supposant qu'une charge de dynamite agit comme une charge double de poudre, ce qui, même dans les terrains durs, peut être considéré comme une hypothèse défavorable à la dynamite, on obtient pour un terrain de coefficient 2 (1) la valeur $d = 14^{m},00$. Il semble donc que la formule ci-dessus puisse être employée en toute sécurité. Le tableau n° 1 ci-après donne, suivant la nature des terrains et les charges des dynamitières, les distances ainsi calculées :

TABLEAU N° 1

donnant les distances d au delà desquelles une galerie peut être considérée comme à l'abri de l'explosion d'une dynamitière voisine.

CHARGE de dynamite.	DISTANCE d.						
	Terre légère. Coeffic. 1,20.	Terrain ordinaire Coeffic. 1,50.	Sable fort. Coeffic. 1,75.	Terre mêlée de pierres. Coeffic. 2,00.	Terrain très argileux. Coeffic. 2,25.	Maçonnerie médiocre. Coeffic. 2,50.	Roc ou bonne maçonnerie. Coeffic. 3,00.
kg	m	m	m	m	m	m	m
250	12,50	11,50	11,00	10,50	10,00	9,50	9,00
500	16,50	15,50	14,50	14,00	13,50	13,00	12,50
1000	21,00	19,50	18,50	17,50	17,00	16,50	15,50
1500	24,00	22,00	21,00	20,00	19,50	19,00	17,50
2000	26,50	24,50	23,00	22,00	21,50	20,50	19,50

Les nombres donnés dans le tableau ci-dessus pourront, en particulier, être considérés comme représentant les épaisseurs de terre à ménager entre deux dynamitières voisines, dans le cas où l'établissement de plusieurs magasins paraîtrait plus avantageux.

2° *Dangers résultant de l'ouverture de la galerie d'accès aux dynamitières.* — L'expérience n° 2, exécutée à Blanzy le 21 décembre 1895, a permis de répondre à cette deuxième partie du problème : cette expérience portait sur 200^{kg} de dynamite n° 1, détonant dans une chambre communiquant avec l'extérieur par une galerie de $2^{m},25$ de section; elle a donné lieu à un effet su-

(1) La charge de poudre c donnant le fourneau ordinaire est calculée par la formule $c = gh^3$, dans laquelle g est un coefficient variable avec la nature du terrain et dont les valeurs relatives sont données dans le tableau n° 1 ci-après.

Digitized by Google

perficiel presque nul et peut, par suite, être considérée comme fournissant le type des projections et chasses gazeuses à redouter par l'orifice de la galerie. L'ébranlement propagé à l'extérieur est insignifiant et les effets peuvent être localisés et rendus peu redoutables pour le voisinage immédiat; il suffit pour cela de faire déboucher la galerie d'accès en tranchée devant un merlon, dans lequel on aura eu soin de ménager une chambre réceptrice capable de recueillir et fixer les matériaux projetés.

3° *Dangers à craindre des effets extérieurs, lorsque la dynamitière fonctionne comme fourneau de mine.* — Deux cas principaux doivent être considérés : ou bien l'on disposera de terrains dont la nature et la configuration seront telles qu'il sera possible d'établir les magasins à une profondeur assez grande pour que, si une explosion accidentelle vient à se produire, les effets se réduisent à un camouflet sans formation d'entonnoir ni projections supérieures; ou bien, au contraire, on ne pourra établir ces magasins qu'à une profondeur relativement faible et les projections extérieures seront à prévoir.

Premier cas. — Tous les résultats d'expériences montrent que, si une charge de poudre placée à une certaine profondeur donne un fourneau ordinaire, une charge égale de dynamite placée à une profondeur double dans ce même terrain agira au plus comme camouflet limite, c'est-à-dire comme fourneau d'indice nul : il est possible, en partant de ces données, de calculer les épaisseurs de terre à conserver au-dessus des magasins pour n'avoir à craindre aucune projection supérieure : les nombres du tableau n° 2 ont été calculés de cette façon et en supposant, dans une dynamitière de 2^m de hauteur, le centre de la charge à mi-hauteur de la dynamitière.

Digitized by Google

TABLEAU N° 2.

Dynamitières à charge condensée, donnant les épaisseurs e de terre à conserver au-dessus des dynamitières souterraines pour n'avoir à craindre aucune projection superficielle.

CHARGE de dynamite.	ÉPAISSEUR *e*.						
	Terre légère. Coeffic. 1,20.	Terrain ordinaire. Coeffic. 1,50.	Sable fort. Coeffic. 1,75.	Terre mêlée de pierres. Coeffic. 2,00.	Terrain très argileux. Coeffic. 2,25.	Maçonnerie médiocre. Coeffic. 2,50.	Roc ou bonne maçonnerie. Coeffic. 3,00.
kg	m	m	m	m	m	m	m
200	10,00	9,50	9,00	8,50	8,00	7,50	7,00
500	14,00	13,00	12,00	11,50	11,00	10,50	10,00
1000	18,00	16,50	15,50	15,00	14,50	14,00	13,00
1500	21,00	19,00	18,00	17,50	16,50	16,00	15,00
2000	23,00	21,00	20,00	19,00	18,50	17,50	16,50

Dynamitières à charge allongée. — Dans le cas où l'approvisionnement serait réparti dans un magasin en forme de galerie allongée, les épaisseurs comprises dans le tableau précédent pourraient être sensiblement diminuées. La Commission estime, d'après les résultats des expériences qu'elle a fait exécuter, que, pour un allongement de la charge égal à trois fois l'épaisseur correspondante du tableau n° 2, on pourra réduire cette épaisseur d'un tiers. Les nombres du tableau n° 3 sont calculés ainsi :

Digitized by Google

TABLEAU N° 3.

Dynamitières à charge allongée, répartie également dans toute la longueur, donnant les épaisseurs de terre à conserver au-dessus des dynamitières souterraines pour n'avoir à craindre aucune projection superficielle.

CHARGE de dynamite.	TERRE légère. Coefficient 1.20.		TERRAIN ordinaire. Coefficient 1,50.		SABLE fort. Coefficient 1,75.		TERRE avec pierres. Coefficient 2,00.		TERRE très argileuse. Coefficient 2,25.		MAÇONNERIE médiocre. Coefficient 2,50.		ROC ou bonne maçonnerie. Coefficient 3.00.	
	Longueur du magasin.	Épaisseur *e*.	Longueur du magasin.	Épaisseur *e*.	Longueur du magasin.	Épaisseur *e*.	Longueur du magasin.	Épaisseur	Longueur du magasin.	Épaisseur *e*.	Longueur du magasin.	Épaisseur *e*.	Longueur du magasin.	Épaisseur *e*.
kg	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
200	30,00	7,00	29,00	6,50	27,00	6,00	26,00	6,00	24,00	5,50	23,00	5,00	21,00	5,00
500	42,00	9,50	39,00	9,00	36,00	8,00	35,00	8,00	33,00	7,50	32,00	7,00	30,00	7,00
1000	54,00	12,00	50,00	11,00	47,00	10,50	45,00	10,00	44,00	10,00	42,00	9,50	39,00	9,00
1500	63,00	14,00	57,00	13,00	54,00	12,00	53,00	12,00	50,00	11,00	48,00	11,00	45,00	10,00
2000	69,00	15,50	63,00	14,00	60,00	13,50	57,00	13,00	56,00	12,50	53,00	12,00	50,00	11,00

Digitized by Google

On pourrait, d'ailleurs, impunément augmenter les longueurs données dans le tableau n° 3 en augmentant proportionnellement la charge de dynamite, à la seule condition de conserver, par mètre courant de magasin, la charge correspondant aux données de ce tableau.

Les longueurs des galeries d'accès devront toujours être disposées de façon que les dynamitières soient protégées de tous côtés par une épaisseur de terre au moins égale à celle résultant des tableaux 2 et 3.

Deuxième cas. — On peut remarquer tout d'abord combien la présence d'une épaisseur de terre, même faible, atténue la violence du bruit de la détonation et supprime tout dégât possible par l'ébranlement de l'air, même aux plus petites distances.

Quant aux projections constatées dans les expériences de Blanzy, elles doivent être divisées en deux catégories distinctes : les projections denses qui, même dans les cas les plus défavorables, ceux des expériences 2 et 4, ont recouvert une surface très restreinte, et les projections isolées dont quelques-unes sont allées retomber à une distance sensiblement plus grande; ces projections isolées n'ont, d'ailleurs, consisté qu'en petites mottes de terre d'un poids très faible et ne pouvant présenter aucun danger : les matériaux lourds et dangereux, tels que les briques constituant la voûte de l'extrémité de la galerie n° 4, sont, pour la plupart, retombés dans l'entonnoir même; les briques les plus éloignées ont été retrouvées à une distance de 22^{m} de leur emplacement primitif. Il a paru à la Commission qu'à la seule condition de ne pas étendre ses conclusions à des terrains d'une nature autre que ceux rencontrés à Blanzy, il n'y avait pas lieu, pour l'établissement d'une zone de protection, de se préoccuper de ces quelques projections isolées qui viennent d'être rappelées.

En tenant compte des résultats obtenus à Blanzy et les étendant à des charges plus fortes, d'après les données fournies par les essais effectués à la poudrerie de Sevran-Livry, on a dressé le tableau n° 4, donnant les épaisseurs de terre à ménager au-dessus des dynamitières pour pouvoir n'exiger qu'une zone de protection analogue à celle qui eût été largement suffisante pour les expériences 2 et 4. Cette zone peut être considérée, dans l'expé-

Digitized by Google

rience n° 2 à charge condensée, comme limitée par un cercle de 5o^{m} de rayon ayant comme centre le centre de la dynamitière, et, dans l'expérience n° 4 à charge allongée, comme limitée par une courbe distante en tous points de 5o^{m} de l'axe de la dynamitière, cette même distance étant comptée dans le sens de la longueur, à partir des deux extrémités de la dynamitière.

TABLEAU N° 4

donnant les épaisseurs de terre à conserver au-dessus d'une dynamitière, dans le cas où l'on a à craindre des projections superficielles. (Le terrain est supposé homogène, meuble, ne contenant pas de grosses pierres, très peu argileux, d'une consistance moyenne au plus égale à celle de Blanzy.)

CHARGE de dynamite.	EN CHARGE condensée. Zone de protection de 50^{m} tout autour du magasin.	LA CHARGE RÉPARTIE uniformément dans une galerie de longueur égale à huit fois l'épaisseur ci-dessous. Zone de protection : 50^{m} de chaque côté de l'axe de la galerie et à partir des deux extrémités.		OBSERVATIONS.
	Épaisseur.	Longueur de la galerie.	Épaisseur.	
kg	m	m	m	
200	3,00	16,00	2,00	La charge totale pourra être augmentée en allongeant la galerie et conservant par mètre courant la charge correspondant aux données ci-contre.
500	4,50	24,00	3,00	
1000	6,50	40,00	5,00	
1500	8,00	44,00	5,50	
2000	9,00	48,00	6,00	

Comme dans le cas des dynamitières plus profondément enterrées, les galeries d'accès devront être disposées de façon que la ligne de moindre résistance soit verticale : le long des talus limitant la partie où sera creusé le magasin, l'épaisseur de terre devra être d'au moins trois fois l'épaisseur correspondante du tableau n° 4.

Si l'on ne dispose pas d'un terrain bien homogène, friable, sans grosses pierres, il sera indispensable d'enlever la partie située au-dessus des magasins et de la remplacer par un remblai approprié. De nombreux exemples, tirés des expériences effectuées par le

Digitized by Google

Génie, montrent, en effet, que, dans les terrains compacts de nature argileuse et surtout rocheuse, les explosions de fourneaux de mine peuvent donner lieu à des projections lointaines et dangereuses, impossible à prévoir. Les remblais devront être constitués uniquement par du sable, du gravier, de la terre très sablonneuse, etc., en un mot, par des matériaux de très faible volume(1), incapables de s'agglutiner avec le temps, sous l'action des pluies et de leur propre poids. Mais la Commission estime qu'il suffira d'établir ces remblais sur une épaisseur de 3m à partir du sol.

Si ces terrains sont mis à la place de l'ancien terrain enlevé, c'est-à-dire s'ils sont encastrés de tous côtés, on calculera leurs dimensions latérales de la façon suivante :

1° *Magasin à charge condensée.* — On remblayera de chaque côté des axes du magasin, sur une largeur égale à la distance du plancher du magasin à la surface du sol;

2° *Magasin ou galerie allongée.* — On remblayera comme ci-dessus de chaque côté de l'axe de la galerie : la même largeur de remblais sera comptée dans la longueur de la galerie, à partir de ses deux extrémités.

Si les remblais ne sont pas encastrés, mais simplement rapportés par-dessus le terrain naturel, leurs dimensions latérales devront être augmentées de moitié.

La Commission pense que les considérations développées dans le présent rapport, jointes aux indications données dans les tableaux 1, 2, 3 et 4 annexés, permettront, dans les différents cas qui se présenteront, de déterminer les meilleures conditions d'établissement des dynamitières souterraines; suivant l'épaisseur, la nature et le relief des terrains dont on disposera, on pourra être amené à installer un ou plusieurs magasins, soit en charge condensée, soit en charge allongée. Mais la Commission, avant de clore ses travaux, ne peut qu'insister sur le progrès réel qui serait réalisé par la création de magasins souterrains.

Les expériences exécutées à Blanzy, le 7 août 1897, ont montré, sans doute possible, les avantages certains qu'offraient ces maga-

(1) Les fragments les plus gros devront avoir au plus 4cm comme dimension maximum.

Digitized by Google

sins, au point de vue de la sécurité du voisinage, sur les magasins actuels construits à la surface du sol, malgré les précautions et servitudes imposées dans l'établissement de ces derniers. L'impression de toutes les personnes présentes à ces essais a été la même : il suffit d'une épaisseur de terre relativement faible pour supprimer, d'une façon absolue, tout ébranlement dangereux et limiter dans une zone très restreinte la masse des projections extérieures. Il est certain, au contraire, que l'explosion fortuite d'une dynamitière actuelle serait, pour le voisinage, une cause de réels dangers, soit par la projection des divers matériaux de construction, que les merlons de protection ne pourraient arrêter d'une façon complète, soit par l'ébranlement atmosphérique dû à la détonation ; de nombreux exemples montrent, en effet, que cet ébranlement se transmet avec une grande intensité à des distances considérables.

La Commission estime, en conséquence, que la suppression des magasins à l'air libre et leur remplacement par des magasins enterrés, établis conformément aux règles précédemment décrites, constitueraient une amélioration indiscutable.

Paris, le 9 décembre 1897.

Le rapporteur,
J. BIJU-DUVAL.

Adopté par la Commission des substances explosives, dans sa séance du 9 décembre 1897.

Le secrétaire,
LIOUVILLE.

Le président,
BERTHELOT.

Digitized by Google

COMMISSION DES SUBSTANCES EXPLOSIVES.

RAPPORT N° 117. — 11 NOVEMBRE 1897.

SUR LA MESURE

DES

FORCES RELATIVES DES EXPLOSIFS DE MINE.

Par dépêche du 7 avril 1897, le ministre de la guerre a invité la Commission à lui faire connaître les valeurs relatives de la force des divers explosifs de mine, comparativement avec celle des diverses dynamites et notamment des dynamites-gommes.

Par dépêche du 30 août, le ministre a précisé la nature et la portée de l'étude soumise à la Commission.

Aux termes de la dépêche précitée, la question posée est d'établir un procédé de laboratoire qui permette de déterminer le coefficient d'utilisation pratique de chaque explosif, cette donnée devant servir de base à la fixation de l'impôt qui, en principe, doit être proportionnel au coefficient d'utilisation pratique.

DU CHOIX DU MODE D'ÉPREUVE.

La discussion des procédés de laboratoire, fort nombreux, actuellement utilisés pour caractériser le mode d'action des explosifs, a conduit tout d'abord la Commission à reconnaître qu'aucun de ces procédés ne pouvait *a priori* être considéré comme mesurant le coefficient d'utilisation pratique des explosifs.

Chaque épreuve mesure, en effet, une qualité particulière de l'explosif dont la prépondérance, au point de vue pratique, ne saurait être établie *a priori*.

C'est ainsi que l'épreuve calorimétrique fournit, avec la quan-

Digitized by Google

tité totale de chaleur dégagée, la mesure du travail maximum que l'explosif serait susceptible de produire par une détente indéfinie, et cette condition est évidemment fort éloignée du fonctionnement industriel.

La mesure des pressions en vase clos permet de prévoir, par la détermination de la force et du covolume de la substance, les pressions qui seraient produites par sa déflagration dans une capacité invariable, tandis que le mode de fonctionnement normal comporte une déformation ordinairement très importante du milieu au sein duquel l'explosif se décompose.

Les méthodes d'essais fondées sur la mesure de l'écrasement ou la dilatation de blocs de plomb permettent d'apprécier, soit les propriétés brisantes des explosifs, soit une fonction compliquée de la force et des propriétés brisantes, mais ces méthodes ne sont applicables qu'à la comparaison des explosifs détonant par l'amorce au fulminate et ne fournissent aucun résultat avec les matières du type de la poudre noire usuelle, dont le coefficient d'utilisation pratique n'est cependant pas négligeable.

Pour ces diverses causes, il n'est donc pas possible de fixer *a priori* la valeur pratique d'un mode d'épreuve, et la commission a pensé que le choix de la méthode ne pouvait résulter que de la comparaison des résultats avec des données fournies par la pratique industrielle des matières explosives.

RÉSULTATS INDUSTRIELS FOURNIS PAR LES EXPLOSIFS.

Le choix des données pratiques qui doivent être prises comme base d'appréciation du coefficient d'utilisation des explosifs soulève également de sérieuses difficultés.

D'une part, ces données pratiques sont peu nombreuses et, d'autre part, les coefficients d'utilisation relatifs aux divers explosifs sont variables avec la nature du travail qui leur est demandé.

Ainsi, dans l'emploi des explosifs aux usages militaires de fourneaux et de mine, les effets de déblai et de soulèvement de terres conduisent à attribuer aux explosifs puissants, tels que la dynamite et le coton-poudre, des coefficients d'utilisation très faibles, de 1,5 à 2, rapportés à celui de la poudre noire pris comme unité, tandis que, pour les pétardements en roche dure ou pour les

Digitized by Google

ruptures de pièces métalliques, les grands explosifs fournissent des coefficients beaucoup plus élevés.

La Commission a pensé que le mode d'utilisation qu'il convenait d'envisager était celui qui correspond à la consommation la plus importante des explosifs : c'est celui des exploitations minières et notamment des mines de houille, dans lesquelles les explosifs sont utilisés concurremment pour le travail au rocher et pour le travail dans la couche de charbon.

La Commission a trouvé de précieux éléments d'appréciation dans les résultats des expériences comparatives entreprises dans les mines de Blanzy, d'Anzin et de Firminy, par l'initiative de la Commission du grisou, en vue de comparer les effets de la poudre noire, des dynamites et des nouveaux explosifs à basse température de détonation, destinés à l'exploitation des mines grisouteuses.

Le tableau suivant renferme les coefficients d'utilisation obtenus pour les divers explosifs, chacun d'eux fonctionnant dans les conditions d'emploi reconnues, par des essais préliminaires, comme les plus avantageuses au point de vue économique. Ces coefficients sont rapportés à celui de la dynamite-gomme pris comme unité.

TABLEAU I.

DÉSIGNATION DES EXPLOSIFS.	ANZIN (rocher).	FIRMINY (charbon).	BLANZY (rocher).	MOYENNE.
Dynamite-gomme	100	100	100	100
Dynamite n° 1	//	//	67	67
Grisoutines. { 30 dynamite 70 nitrate d'ammoniaque.	75	57	76	69
Grisoutines. { 20 dynamite 80 azotate id.	65	43	50	53
Type N. 10 binitro-benzine 90 azotate id.	80	50	//	65
Type P. 20 coton-poudre 80 azotate id.	72	50	//	61
Poudre noire	38	25	//	31

Ce tableau montre que, le coefficient d'utilisation de la poudre noire étant pris comme unité, les grisoutines et la dynamite n° 1 ont un coefficient d'utilisation un peu supérieur à 2 et la dynamite-gomme un coefficient légèrement supérieur à 3.

Or ces types d'explosifs représentent la presque totalité de la consommation française. Les quantités des dynamites fabriquées

Digitized by Google

ou importées en France pendant les années 1895 et 1896 s'élèvent, au total, à 3300000^{kg}. Dans ce total, la dynamite n° 1 à la guhr et la dynamite-gomme de divers types figurent respectivement pour 1000000 de kilogrammes, c'est-à-dire chacune sensiblement pour $\frac{1}{3}$; les grisoutines pour 650000^{kg} et la gélatine n° 1 pour 500000^{kg}. Les coefficients ci-dessus correspondent donc à l'ensemble de la production.

COMPARAISON DES COEFFICIENTS INDUSTRIELS ET DES FORCES DÉDUITES DES ESSAIS EN VASE CLOS.

La Commission a recherché comment ces données pratiques se conciliaient avec le classement résultant des épreuves de laboratoire.

D'après les remarques indiquées plus haut, il convient d'écarter tout d'abord les procédés qui comportent la détonation des explosifs et qui ne permettraient pas la comparaison avec les matières du type de la poudre noire. Les seules épreuves restant en présence étaient dès lors l'épreuve calorimétrique et l'épreuve manométrique conduisant à l'évaluation des forces.

Le tableau ci-dessous rapproche les rendements industriels des coefficients obtenus par ces deux méthodes.

TABLEAU II.

DÉSIGNATION DES EXPLOSIFS.	RENDEMENT industriel.	FORCE DÉDUITE des essais manométriques et des évaluations théoriques.		QUANTITÉS de chaleur dégagée par kilogramme.	
			Coefficient		Coefficient
Dynamite-gomme Cugny.....	100	10597	100	1545	100
» J. Cugny.....		10406			
Dynamite n° 1.....	67	7797 (calculée)	74	1109	75
Grisoutine-gomme, 70 pour 100 nitrate d'ammoniaque	69	7563	72	600	41
Grisoutine B d'Ablon, 88 pour 100 nitrate d'ammoniaque.....	53	6285	60	530	37
Explosif N, n° 1 C. 87,4 nitrate d'ammoniaque, 12,6 binitro-naphtaline.....	(65)	(9016)	86	968	65
Explosif P n° 1. 20 coton-poudre 80 azotate d'amm.	61	7825	74	810	55
Poudre de mine ordinaire.....	31	2919	28	637	43

Digitized by Google

Ces nombres montrent que les quantités de chaleur ne sont pas en accord avec les rendements industriels. C'est ainsi que les quantités de chaleur développées par la poudre noire sont supérieures à celles que produisent les types de grisoutine, dont le rendement industriel est cependant deux fois plus considérable que celui de la poudre noire.

Le classement résultant de la comparaison des forces présente, au contraire, un accord avec le classement industriel, qui doit être regardé comme très satisfaisant, si l'on tient compte des difficultés de pareilles évaluations. L'écart le plus considérable, relatif à l'explosif Favier, peut être partiellement attribué à une différence sensible entre la composition de l'échantillon expérimenté dans les mines (10 pour 100 de binitrobenzine) et celle de l'échantillon soumis aux essais en vase clos (12,6 pour 100 de binitronaphtaline).

La commission est, par suite, d'avis que la force théorique des explosifs (c'est-à-dire la pression que 1^{kg} de la matière produirait par sa déflagration dans 1^{lit}, si la loi de Mariotte était applicable) constitue une mesure très approchée de leur coefficient d'utilisation pratique dans les exploitations houillères et vraisemblablement dans les exploitations minières en général. Cette force théorique peut être obtenue par des expériences simples de laboratoire, consistant dans la mesure des pressions produites en vase clos, à diverses densités de chargement. Cette force peut également, dans un grand nombre de cas, être calculée avec une approximation suffisante, au moyen des données thermochimiques (en supposant connu le mode de décomposition de l'explosif).

Un procès-verbal, joint au présent rapport, donne le relevé des nombreuses déterminations effectuées par la commission sur les principaux explosifs industriels, conformément aux prescriptions de la lettre ministérielle.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

En résumé, la commission a trouvé un accord satisfaisant entre les forces déduites des essais de laboratoire et les coefficients d'utilisation pratique des explosifs obtenus *dans un type déterminé d'exploitations minières.*

La commission croit devoir insister sur ce point, afin que la

Digitized by Google

concordance qu'elle a signalée ne soit pas considérée comme vérifiée dans tous les cas qui peuvent se présenter dans les applications industrielles.

Il y a lieu toutefois de remarquer que les terrains dans lesquels ont été effectués les essais pris comme base de comparaison présentent une association de matériaux de dureté très variable (charbon, grès tendre, grès dur), qui correspondent aux types géologiques extrêmes dans lesquels les explosifs sont appelés à fonctionner. Les données pratiques recueillies dans les exploitations houillères présentent donc une signification, d'ordre général, indépendante de l'importance qu'elles tirent de la consommation considérable des explosifs dans les mines de charbon.

Paris, le 11 novembre 1897.

Le rapporteur :
P. VIEILLE.

Adopté par la Commission des substances explosives, dans sa séance du 11 novembre 1897.

Le secrétaire :
LIOUVILLE.

Le président :
BERTHELOT.

ANNEXE.

DÉTERMINATION DE LA FORCE THÉORIQUE DES EXPLOSIFS.

PROCÈS-VERBAL

des expériences faites, en juin et juillet 1897, *au laboratoire central des poudres* (1).

BUT DES ESSAIS.

Le but des expériences poursuivies au Laboratoire central des poudres était d'obtenir, pour les divers explosifs étudiés, la constante f de la formule bien connue

$$f = \frac{p}{\Delta}(1 - \alpha\Delta),$$

(1) Ces expériences ont été effectuées par M. le sous-ingénieur Ribaillier.

Digitized by Google

dans laquelle p est la pression développée (en kilogrammes par centimètre carré) par l'explosif sous la densité de chargement Δ; α est le coefficient désigné sous le nom de *covolume; f* est, comme l'on sait, désignée sous le nom de *force théorique de l'explosif*. Le covolume α de plusieurs de ces explosifs est connu. Les valeurs adoptées pour le calcul de f ont donc été celles qui figurent au *Mémorial des poudres et salpêtres* (*Théorie des explosifs,* par M. E. Sarrau, ingénieur en chef des poudres et salpêtres, t. VII, p. 192). Pour d'autres explosifs, le covolume a été déterminé par les deux équations résultant des deux expériences faites à deux densités de chargement différentes : on a, en effet, ainsi f et α. Dans tous les cas, la valeur adoptée pour α est concordante avec celle qu'indiquaient les constituants de l'explosif.

MATÉRIEL EMPLOYÉ.

Pour la détermination de p, on s'est servi de bombes manométriques de capacités différentes : $62^{cc},303$; $21^{cc},489$; $61^{cc},992$; $31^{cc},402$; $21^{cc},675$. Les bombes de $62^{cc},303$ et $21^{cc},675$ ont été jaugées le 2 mars 1896 et n'ont subi, depuis cette époque, aucune pression anormale ayant pu faire varier leur volume. La bombe de $21^{cc},489$ a été jaugée le 11 mai 1897, pour les expériences à entreprendre; deux essais ont donné, pour poids du mercure qu'elle contient à 22°, $348^{gr},65$ et $348^{gr},70$. La bombe de $31^{cc},402$ a été jaugée, de même, le 6 mai 1897; les poids de mercure ont été de $483^{gr},4$ et $483^{gr},3$. La bombe de $61^{cc},992$ a été jaugée le 2 juillet 1897; elle a renfermé $868^{gr},80$ et $868^{gr},30$ de mercure à 24°,8.

Toutes ces bombes étaient munies d'un piston enregistreur; la section de ce piston est indiquée dans le tableau ci-annexé. On a employé, dans toutes ces expériences, des crushers de 13^{mm} de hauteur et 8^{mm} de diamètre. Des tracés, indiquant le mode de fonctionnement des explosifs essayés, ont été pris pour chacun d'eux; tous ont fonctionné statiquement, ainsi qu'il résulte des tracés conservés au laboratoire central des poudres; la table de tarage employée est celle de Gâvre, fonctionnement statique.

L'amorce, de poudre de chasse extrafine, employée pour obtenir la détonation de l'explosif a varié avec la sensibilité de celui-ci; la densité de chargement inscrite au Tableau tient compte de cette amorce ajoutée à la charge proprement dite.

EXÉCUTION DES ESSAIS.

On a fait l'essai de chaque explosif à au moins deux densités de chargement, celles-ci étant choisies de façon à donner une pression inférieure à 3000^{atm} et, toutefois, suffisamment élevée pour que la détermination fût d'une assez grande précision.

On peut voir, par le tableau ci-joint, que quelquefois les deux valeurs

Digitized by Google

de f, trouvées pour un même explosif, diffèrent assez notablement; il est assez probable que cela résulte du défaut d'homogénéité de la matière employée.

RÉSULTATS.

EXPLOSIF.	COMPOSITION.		BOMBE.	Δ.	AMORCE.	SECTION du piston.	PRESSION.	VALEUR de α.	VALEUR de f correspondante.	VALEUR moyenne de f
			cc		gr	cq	kg			
C n° 1 a.....	Nitrate d'amm....	93	21,675	0,1227	1 ($\frac{1}{4}$)	1	884	0,9	7204	7227
	Crésylate d'amm..	7	21,675	0,22	1 ($\frac{1}{4}$)	1	1989		7251	
C n° 1 b.....	Nitrate d'amm....	78	21,675	0,122	1,0	1	1180	0,9	8610	8567
	Crésylate d'amm..	22	21,675	0,222	1,0	1	2338		8410	
			21,489	0,2	0,6	1	2181		8942	
C n° 2.....	Nitrate de soude..	75	21,489	0,2	0,1	1	440	0,8	»	1773
	Crésylate d'amm..	25	21,489	0,3	0,1	1	700		1773	
			21,489	0,6	0,1	1	2024		1754	
N n° 1 a.....	Nitrate d'amm....	95,5	62,303	0,1	1,0	1	768	0,9	6990	7235
	Trinitronaphtaline	4,5	62,303	0,2	1,0	1	1849		7581	
N n° 1 b.....	Nitrate d'amm....	91,5	31,402	0,1	1,0	1	900	0,9	8190	8477
	Binitronaphtaline.	8,5	21,489	0,2	0,6	1	2119		8688	
			62,303	0,2	1,0	1	2263		9278	
N n° 1 c.....	Nitrate d'amm....	87,4	21,489	0,1	0,6	1	939	0,9	8545	8917
	Binitronaphtaline.	12,6	31,402	0,2	1,0	1	2314		9488	
N n° 1 d.....	Nitrate d'amm....	82,4	21,489	0,1	0,6	1	892	0,9	8117	8431
	Nitrate de baryte..	5,0	21,489	0,2	0,6	1	2133		8745	
	Binitronaphtaline.	12,6								
N n° 2.....	Nitrate de soude..	80	21,489	0,2	1,5	1	839	0,9	3440	3541
	Mononitronaphtal.	20	21,489	0,4	1,5	1	2277		3643	
P n° 1.....	Nitrate d'amm....	80	21,489	0,2	0,6	1	1943	0,9	7966	7825
	Coton-poudre.....	20	21,489	0,3	0,6	1	3158		7685	
P n° 2.....	Nitrate d'amm....	90,5	21,489	0,2	0,6	1	1764	0,9	7232	6919
	Coton-poudre.....	9,5	21,489	0,3	0,6	1	2715		6606	
Dynamite-gomme B de Cugny.	Nitroglycérine....	82	62,303	0,1	0,1	1	1237	1,00	11151	10781
	Coton azotique....	6	62,303	0,1	0,1	1	1241			
	Nitrate de potasse.	9	62,303	0,2	0,1	1	2509		10044	
	Cellulose.....	3	62,303	0,2	0,1	1	2514			

Digitized by Google

EXPLOSIF.	COMPOSITION.		BOMBE.	Δ.	AMORCE.	SECTION du piston.	PRESSION.	VALEUR de α.	VALEUR de f correspondante.	VALEUR moyenne de f.
			cc		gr	cq	kg			
ynamite-gomme J de Cugny (7 *bis* 1896).	Nitroglycérine...	92	62,303	0,084	0,1	1	946		10315	
	Coton azotique..	8	21,489	0,1	0,1	1 1/3	1191	1,00	10719	10406
			21,489	0,2	0,1	1	2546		10184	
Explosif n° 1 gélatiné.	Nitroglycérine...	57,5	62,303	0,1	0,1	1	768	1,00	6912	7196
	Coton azotique..	2,5	62,303	0,2	0,1	1	1870		7480	
	Nitrate de potasse.	32,0								
	Cellulose.....	8,0								
Grisoutine B Ablon (28 juillet 1897).	Nitroglycérine...	11,76	21,489	0,2	0,6	1	1552	0,9	6363	6285
	Coton nitré.....	0,24	21,489	0,3	0,6	1	2551		6207	
	Nitrate d'am.....	88,00								
Grisoutine-gomme Ablon (28 juillet 1897).	Nitroglycérine...	29,1	21,489	0,1	0,3	1	808	1,00	7515	7563
	Coton nitré.....	0,9	21,489	0,1	0,3	1 1/3	835			
	Nitrate d'am.....	70,0	21,489	0,2	0,3	1 1/3	1903		7612	
			21,489	0,2	0,3	1	2014			
Poudre de mine lente non grenée.	Sevran (mai 1897).....		21,489	0,3	0,1	1	900	0,6	2460	2709
			21,489	0,6	0,1	1	2583		2755	
			21,489	0,6	0,1	1	2758		2942	
	Sevran (juillet 1897)....		21,489	0,3	0,1	1	923		2523	
			21,489	0,6	0,1	1	2687		2866	
Poudre de mine ordinaire fin grain.	Sevran (mai 1897).....		21,489	0,3	0,1	1	1040	0,6	2842	2801
			21,489	0,6	0,1	1	2380		2538	
			21,489	0,6	0,1	1	2782		2968	
	Sevran (juillet 1897)....		21,489	0,3	0,1	1	1046		2860	
			21,489	0,6	0,1	1	2625		2800	
Poudre de mine ordinaire ronde.	Sevran (juillet 1897)....		21,489	0,3	0,1	1	1084	0,6	2963	2919
			21,489	0,6	0,1	1	2696		2875	
Poudre de mine forte fin grain.	Sevran (mai 1897).....		21,489	0,3	0,1	1	1114	0,6	3045	2834
			21,489	0,6	0,1	1	2435		2597	
			21,489	0,6	0,1	1	2668		2846	
	Sevran (juillet 1897)....		21,489	0,3	0,1	1	1084		2963	
			21,489	0,6	0,1	1	2597		2770	
			21,489	0,6	0,1	1	2611		2785	

Digitized by Google

PREMIÈRE NOTE

SUR LA

PRODUCTION DES NITRONAPHTALINES

PAR

M. PATART,

Ingénieur des poudres et salpêtres.

Des études sur la production industrielle des naphtalines fortement nitrées ont été entreprises à la poudrerie d'Esquerdes dès le mois d'octobre 1887. Elles aboutirent presque immédiatement (dès les premiers mois de l'année 1888) à la découverte d'un procédé de préparation très pratique qui, avec quelques modifications de détail, est actuellement presque universellement adopté dans les établissements producteurs; mais les essais qui en furent la base ont été, par suite de circonstances spéciales, strictement limités à l'emploi du nitrate de soude et de la mononitronaphtaline, comme matières premières.

En dehors des comptes rendus de ces essais, nous ne possédons, comme document sur la question, qu'une note établie par les ingénieurs du laboratoire central des poudres et salpêtres à la date du 26 novembre 1887 et communiquée aux établissements par le ministère. Cette note rendait compte de quelques essais de trempage direct de la naphtaline dans des mélanges sulfonitriques en petit nombre, l'opération se faisant exclusivement avec des liquides froids et même refroidis intentionnellement. Comme propriété des produits obtenus, la note ne fait connaître que le rendement auquel on les obtient et l'expérience montre que cet élément n'a qu'un rapport lointain avec la composition de la substance obtenue.

Digitized by Google

Au point de vue général, les travaux de Laurent, d'Aguiar, Beilstein, Kühlberg et Kourbatow (1) font connaître les propriétés des naphtalines nitrées chimiquement définies et certains modes de préparation pour les obtenir pures; mais ces procédés sont en général difficilement transportables dans la pratique industrielle et ces études limitées aux propriétés des composés chimiquement purs.

Enfin, au moment où nous terminions la première partie de cette étude nous avons eu connaissance d'un travail paru dans le *Journal of the American Chemical Society,* sur la « préparation commerciale des nitronaphtalines ». Mais ces expériences ne portent que sur l'utilisation d'acide à 36° B. provenant de la récupération des vieux acides produits par la fabrication de la nitroglycérine, et il ne semble pas que les produits obtenus atteignent un degré de nitration bien supérieur à la dinitronaphtaline, comme nous l'avons nous-même constaté en employant des acides de même degré.

Comme on le voit, les différents travaux que nous venons d'énumérer ont porté sur des points particuliers et ne constituent pas une enquête générale, permettant de se rendre compte de la valeur des procédés actuellement mis en œuvre; nous nous sommes proposé d'examiner comparativement les différents procédés qui se présentent à l'esprit pour obtenir les nitronaphtalines et de déterminer les résultats auxquels ils conduisent, de telle façon qu'un mode de préparation étant décrit, on puisse, très approximativement, prévoir à l'avance les conséquences de l'opération et en conclure sa valeur pratique.

Le résultat brut d'une opération semblable n'est jamais, en général, une naphtaline nitrée chimiquement pure. C'est un mélange de composés à divers degrés de nitrification, et, pour chacun d'entre eux, de leurs différents isomères. De plus la nitration se double, en général, d'une oxydation partielle, et l'on sait combien sont nombreux les produits d'oxydation de la naphtaline et des nitronaphtalines (acides phtaliques et nitrophtaliques, benzoïques et nitrobenzoïques, naphtols et nitronaphtols, etc.). L'étude de la

(1) On trouvera un résumé de ces travaux dans le *Dictionnaire de Wurtz,* 1er supplément, pages 1042 et 1043.

Digitized by Google

nature et de la proportion des divers composés chimiquement définis contenus dans chacun des produits bruts obtenus (souvent peu susceptibles d'application) aurait, en dehors de difficultés pratiques, extraordinairement compliqué notre étude. D'autre part la pureté d'un produit n'est pas toujours une condition nécessaire à son utilisation industrielle, surtout comme explosif, et il nous a paru suffisant de réserver une étude chimique plus approfondie à ceux des produits obtenus que d'autres propriétés plus intéressantes rendraient susceptibles d'un emploi avantageux. Parmi ces propriétés, il faut citer en premier lieu la puissance explosive du composé.

M. Vieille a d'ailleurs montré que les pressions obtenues dans la bombe manométrique à la densité de chargement 0,3 constituent, pour les naphtalines comme pour les celluloses nitrées, une mesure suffisamment approchée du degré de nitration et croissent d'une façon régulière avec le taux d'azote total contenu dans les composés de ces deux familles soumis à l'épreuve. Nous possédons à ce sujet les résultats suivants :

Si l'on désigne par le symbole $\left(\frac{C}{Az}\right)$ le rapport du poids du charbon au poids d'azote total contenu dans une nitronaphtaline, on obtient à la densité 0,3 les pressions suivantes dans la bombe manométrique.

Valeur de $\left(\frac{C}{Az}\right)$.	Pression en kilogrammes (1) par centimètre carré.
7,69	1208
4,094	2355
3,10	3050
2,946	3094
2,845	3275
2,553	3480
2,483	3500
2,378	3660
2,227	3745

Par suite si l'on mesure la pression dans les conditions susdites

(1) Pressions déduites des écrasements d'après la table de tarage dite *Gâvre statique.*

Digitized by Google

on obtiendra pour chaque échantillon une certaine approximation de son degré de nitration.

En particulier, on peut, d'après les chiffres ci-dessus, estimer par interpolation les pressions fournies par les nitronaphtalines chimiquement définies aux valeurs suivantes :

	Valeur de $\left(\frac{C}{Az}\right)$.	Pression correspondante.
Mononitronaphtaline.....	8,57	927
Dinitronaphtaline.....	4,28	2296
Trinitronaphtaline.....	2,85	3280
Tétranitronaphtaline.....	2,143	3793

C'est cette propriété, au point de vue explosif, des produits obtenus dont nous avons fait notre critérium du degré de nitration et sur lequel nous nous sommes basé pour répartir les produits nitrés en naphtalines mono, di, tri ou tétranitrées. C'est un premier classement suffisamment approximatif pour limiter le champ des recherches et que l'on peut faire suivre d'une analyse chimique si on le juge nécessaire.

Ce point posé, une première partie de notre étude se trouvera circonscrite de la façon suivante :

Nitrifier la naphtaline en faisant varier d'une façon systématique les procédés de nitration et déterminer la pression fournie à la bombe à la densité 0,3 (1) *par le produit de l'opération.*

Les procédés de nitrification eux-mêmes peuvent se répartir en deux classes, suivant que l'on fait usage comme agent actif de la nitrification soit 1° *de l'acide nitrique plus ou moins hydraté,* soit 2° *du nitrate de soude.* Facultativement dans la première méthode et nécessairement dans la seconde on emploie accessoirement de l'acide sulfurique en proportions diverses. C'est sur l'emploi de l'acide nitrique que porte la première partie de nos recherches.

(1) Le tir à la bombe se faisait à la densité 0,3 sans compter une amorce de 1gr de chasse extrafine non compensée.

Digitized by Google

PREMIÈRE PARTIE.

PRODUCTION DES NAPHTALINES NITRÉES AU MOYEN DE L'ACIDE NITRIQUE.

On a été conduit depuis longtemps, pour la production des naphtalines d'un haut degré de nitration, à scinder l'opération en deux ou plusieurs opérations. Nous aurons donc à examiner successivement l'emploi comme matière première soit de la naphtaline elle-même soit d'une naphtaline déjà plus ou moins nitrée.

§ I. — Action des mélanges sulfonitriques sur la naphtaline.

Dans l'action d'un pareil mélange, il semble *a priori* que trois éléments influent séparément sur le produit de l'opération :

1° La composition du mélange ou les proportions des composants (SO^4H^2, AzO^3H, H^2O); nous les avons fait varier d'une façon systématique;

2° La température à laquelle s'effectue la réaction. Contrairement à ce qui se passe dans la nitration des alcools de la série grasse (glycérine, cellulose, etc.) il semble que celle des composés aromatiques (benzine, phénol, naphtaline) soit favorisée par l'élévation de la température à laquelle se fait la réaction. On verra en effet plus loin, que, toutes choses égales d'ailleurs, le degré de nitration croît dans certaines limites avec la température à laquelle s'effectue l'opération. Un chauffage d'une heure à 115° semble suffisant pour obtenir le degré maximum compatible avec les autres conditions de la réaction.

3° Le rapport existant entre le poids de la matière à nitrifier (naphtaline) et du mélange nitrifiant. La nitrification s'accompagnant, d'une part, d'une production d'eau et d'autre part d'une absorption de l'acide nitrique, la composition du mélange est proportionnellement modifiée au cours de l'opération et la nature du produit en dépend. On sait quelle importance a cette considération dans la production du coton-poudre. On a constaté, par les essais dont on trouvera plus loin le détail, que le degré de nitrification croît d'une façon générale en même temps que le rapport du poids du mélange nitrifiant à celui du corps à nitrifier. A partir cependant d'une certaine limite, que l'on peut fixer à 300

Digitized by Google

du premier pour 10 du second, la variation semble être négligeable.

De ces observations il résulte que, si l'on effectue le trempage à raison de 10^{gr} de naphtaline dans 300^{gr} de mélange acide et que l'on maintienne la température à 115° pendant une heure, on obtiendra le degré de nitration maximum que soit susceptible de fournir le mélange acide sur lequel on opère, et qu'on aura en quelque sorte une mesure de ce qu'on peut appeler l'*énergie de nitrification du mélange acide*.

Cet élément une fois connu pour l'ensemble des mélanges sulfonitriques, l'on peut alors étudier sur un certain nombre d'entre eux la variation du degré de nitrification obtenu avec, d'une part, la température de la réaction et, d'autre part, la proportion de naphtaline employée.

Avant d'entrer dans le détail des résultats obtenus, il semble nécessaire d'indiquer quelques particularités de nos essais.

La naphtaline employée était de la naphtaline dite *resublimée* en lamelles, une des plus pures que l'on trouve dans le commerce.

L'acide sulfurique marquait 65°,5 à l'aréomètre étalon B. et provenait d'un lot fourni par l'usine de Loos des établissements Kuhlmann.

L'acide nitrique très concentré à 49° B. était fabriqué au laboratoire. Les acides plus dilués provenaient de mélanges avec des acides 38°-40° tels qu'on les reçoit de la fabrique nationale du Moulin-Blanc.

La pression à la bombe était obtenue à la densité de chargement 0,3 dans une bombe de 22^{cc}, avec une amorce de 1^{gr} de poudre de chasse extrafine non compensée; le piston de la bombe avait 1^{cq} de section.

Dans les essais qui font l'objet de cette première note, la matière était introduite dans la bombe à l'état pulvérulent; par suite, il y avait lieu de se demander si, comme pour les pyroxyles, les picrates et l'acide picrique à l'état pulvérulent, la décomposition de l'explosif ne s'effectuait pas avec une rapidité telle que le fonctionnement statique du piston ne fût pas assuré, ce qui aurait infirmé complètement les résultats déduits de l'écrasement des crushers au moyen de tables de tarage supposant le fonctionnement statique.

Digitized by Google

On a pu s'assurer que cette cause d'erreur n'était pas à craindre en opérant comparativement sur les mêmes échantillons tirés à la bombe, d'une part à l'état pulvérulent et d'autre part après compression en pastilles sous la pression de 3000^{kg} par centimètre carré (à cet état de compression le tracé obtenu ne laisse aucun doute sur le fonctionnement statique).

Voici les résultats obtenus tant au laboratoire des Poudres et Salpêtres (1) qu'à celui de la Poudrerie d'Esquerdes sur un certain nombre d'échantillons :

TABLEAU I.

N°s de l'échantillon.	LIEU de l'essai.	PRESSION OBTENUE	
		Matière pulvérulente.	Matière comprimée.
142	Laboratoire central	3472	3450
143	id.	3394	3222
144	id.	3406	3450
167-168-169	Esquerdes	4048	4108
id.	id.	4068	4038
170-171-172	id.	3614	3516
id.	id.	3438	3406
type A	id.	3668	3804
id.	id.	3864	3946

Les résultats ci-dessus montrent donc que les naphtalines nitrées que nous avons eu à étudier « sont assez lentes pour qu'il soit inutile de les comprimer et qu'on soit sûr du fonctionnement statique de ces matières prises à l'état pulvérulent » (conclusion des Ingénieurs du Laboratoire central). Néanmoins dans les essais qui font suite à ceux relatés dans cette première note, nous nous sommes attachés à n'opérer que sur la matière comprimée, l'expérience ayant montré que les résultats ainsi obtenus étaient beaucoup plus réguliers.

On trouvera indiqué dans les Tableaux qui suivent à côté de la

(1) Nous devons ce résultat à l'obligeance de M. l'ingénieur en chef Vieille qui a bien voulu faire comprimer et soumettre à l'épreuve du manomètre enregistreur les échantillons que nous lui avions adressés.

Digitized by Google

pression, le point de fusion du produit obtenu pour un certain nombre d'entre eux; les deux chiffres donnés se rapportent le premier à la température à laquelle le corps devient pâteux, le second à celui où il devient franchement liquide. Pour un certain nombre d'échantillons le passage à l'état liquide est accompagné de la formation d'une mousse assez notable. Ces échantillons sont désignés par la lettre (*m*) qui accompagne le point de fusion.

Pour chaque mélange, nous donnons d'abord la composition centésimale en fonction des trois composants (SO^4H^2, AzO^3H, H^2O) puis le mode pratique d'obtention du mélange : c'est-à-dire la quantité et le degré des acides sulfurique et nitrique ayant servi à former le mélange ainsi employé. La composition centésimale a été calculée d'après les degrés et le poids des deux composants au moyen de la table aréométrique de Lunge et Rey (1) pour l'acide nitrique; quant à l'acide sulfurique, l'acide à 65°,5 a été compté comme renfermant 92 pour 100 de monohydrate.

Le tableau suivant donne les résultats ainsi obtenus :

(1) Extraite de O. GUTTMANN, *Die Industrie der Explosivstoffe*, p. 147.

Digitized by Google

TABLEAU II.

ACTION DES MÉLANGES SULFONITRIQUES SUR LA NAPHTALINE.

Chauffage de 1h à 115°. — 10gr de naphtaline dans 300gr d'acides.

Nos d'ordre.	COMPOSITION CENTÉSIMALE			PROPORTIONS EMPLOYÉES			PRESSION.	POINTS de fusion.	Nos de la série générale
	SO^4H^2 pour 100.	AzO^3H pour 100.	H^2O pour 100.	Poids d'acide sulfurique à 65°,5	Acide nitrique				
					Poids.	Degré.			
				gr	gr	°			
1	0,00	99,34	0,66	0,00	300,00	49,2	3436	115-150 (*m*)	40
2	»	88,00	12,00	»	»	47,2	3288	140-160 (*m*)	70
3	»	78,60	21,40	»	»	45,2	2639	»	10
4	»	70,98	29,02	»	»	43,0	2416	»	22
5	»	61,92	38,08	»	»	40,0	2229	150-160	64
6	»	50,71	49,29	»	»	35,0	1413	55- 70	76
7	»	41,82	58,18	»	»	30,0	»	60- 65	88
8	15,33	82,80	1,87	50,00	250,00	49,2	3379	110-155 (*m*)	41
9	»	73,33	11,34	»	»	47,2	3259	130-160	71
10	»	66,65	18,02	»	»	45,5	2892	»	21
11	»	59,15	25,62	»	»	43,0	2310	»	27
12	»	51,60	33,07	»	»	40,0	2370	150-160	65
13	»	42,26	42,41	»	»	35,0	1828	70-110	77
14	»	34,85	49,82	»	»	30,0	1091	60- 65	89
15	30,66	66,22	3,12	100,00	200,00	49,2	3608	100-150 (*m*)	42
16	»	58,66	10,68	»	»	47,2	3230	120-160 (*m*)	72
17	»	54,28	15,06	»	»	45,8	3276	»	15
18	»	47,32	22,02	»	»	43,0	2682	115-125	30
19	»	41,28	28,06	»	»	40,0	2347	145-160	66
20	»	33,81	35,53	»	»	35,0	2324	145-160	78
21	»	27,88	41,46	»	»	30,0	1347	60- 70	90
22	46,00	49,67	4,33	150,00	150,00	49,2	3644	140-160	43
23	»	44,00	10,00	»	»	47,2	3336	100-160 (*m*)	73
24	»	39,30	14,70	»	»	45,2	3367	»	9

Digitized by Google

TABLEAU II (suite).

ACTION DES MÉLANGES SULFONITRIQUES SUR LA NAPHTALINE.

Chauffage de 1h à 115°. — 10gr de naphtaline dans 300gr d'acides.

Nos d'ordre.	COMPOSITION CENTÉSIMALE			PROPORTIONS EMPLOYÉES			PRESSION.	POINTS de fusion.	Nos de la série générale.
	SO^4H^2 pour 100.	AzO^3H pour 100.	H^2O pour 100.	Poids d'acide sulfurique à 68°,5.	Acide nitrique				
					Poids.	Degré.			
25	46,00	35,49	18,51	gr 150,00	gr 150,00	° 43,0	3125	130-160°	33
26	»	30,96	23,04	»	»	40,0	2654	120-150	67
27	»	25,35	28,65	»	»	35,0	2518	150-160	79
28	»	20,91	33,09	»	»	30,0	1798	65- 75	91
29	54,00	39,94	6,06	180,00	120,00	49,2	4038		52
30	61,33	33,11	5,56	150,00	150,00	49,2	4230	150-175	44
30 *a*	»	»	»	»	»	»	3800	150-170 (*m*)	53
30 *b*	»	»	»	»	»	»	3969	//	83
30 *c*	»	»	»	»	»	»	4164	//	120
31	»	29,33	9,34	200,00	100,00	47,2	3441	120-170	74
32	»	26,20	12,47	»	»	45,2	3330	//	5
33	»	23,66	15,01	»	»	43,0	3031	140-160	36
34	»	20,64	16,03	»	»	40,0	2667	135-150	68
35	»	16,90	21,77	»	»	35,0	2616	115-140 (*m*)	80
36	»	13,94	24,73	»	»	30,0	2398	130-155	92
37	76,66	16,56	6,78	250;00	50,00	49,2	3259	80-150 (*m*)	45
38	»	14,66	8,68	»	»	47,2	3213	115-165 (*m*)	75
39	»	13,33	10,01	»	»	45,5	3046	//	18
40	»	11,83	11.51	»	»	43,0	2955	100-150	39
41	»	10,32	13,02	»	»	40,0	2663	90-120	69
42	»	8,45	14,89	»	»	35,0	2210	100-125 (*m*)	81
43	»	6,97	16,37	»	»	30,0	2277	105-145 (*m*)	93

Avec les chiffres de ce tableau on a construit deux graphiques. Le graphique n° 1 se rapporte à la composition centésimale du

Digitized by Google

TABLEAU II.

ACTION DES MÉLANGES SULFONITRIQUES SUR LA NAPHTALINE.

Chauffage de 1h à 115°. — 10gr de naphtaline dans 300gr d'acides.

N°s d'ordre.	COMPOSITION CENTÉSIMALE			PROPORTIONS EMPLOYÉES			PRESSION.	POINTS de fusion.	N°s de la série générale.
	SO^4H^2 pour 100.	AzO^3H pour 100.	H^2O pour 100.	Poids d'acide sulfurique à 65°,5.	Acide nitrique				
					Poids.	Degré.			
				gr	gr	°			
1	0,00	99,34	0,66	0,00	300,00	49,2	3436	115-150 (*m*)	40
2	»	88,00	12,00	»	»	47,2	3288	140-160 (*m*)	70
3	»	78,60	21,40	»	»	45,2	2639	//	10
4	»	70,98	29,02	»	»	43,0	2416	//	22
5	»	61,92	38,08	»	»	40,0	2229	150-160	64
6	»	50,71	49,29	»	»	35,0	1413	55- 70	76
7	»	41,82	58,18	»	»	30,0	//	60- 65	88
8	15,33	82,80	1,87	50,00	250,00	49,2	3379	110-155 (*m*)	41
9	»	73,33	11,34	»	»	47,2	3259	130-160	71
10	»	66,65	18,02	»	»	45,5	2892	//	21
11	»	59,15	25,62	»	»	43,0	2310	//	27
12	»	51,60	33,07	»	»	40,0	2370	150-160	65
13	»	42,26	42,41	»	»	35,0	1828	70-110	77
14	»	34,85	49,82	»	»	30,0	1091	60- 65	89
15	30,66	66,22	3,12	100,00	200,00	49,2	3608	100-150 (*m*)	42
16	»	58,66	10,68	»	»	47,2	3230	120-160 (*m*)	72
17	»	54,28	15,06	»	»	45,8	3276	//	15
18	»	47,32	22,02	»	»	43,0	2682	115-125	30
19	»	41,28	28,06	»	»	40,0	2347	145-160	66
20	»	33,81	35,53	»	»	35,0	2324	145-160	78
21	»	27,88	41,46	»	»	30,0	1347	60- 70	90
22	46,00	49,67	4,33	150,00	150,00	49,2	3644	140-160	43
23	»	44,00	10,00	»	»	47,2	3336	100-160 (*m*)	73
24	»	39,30	14,70	»	»	45,2	3367	//	9

Digitized by Google

TABLEAU II (suite).

ACTION DES MÉLANGES SULFONITRIQUES SUR LA NAPHTALINE.

Chauffage de 1h à 115°. — 10gr de naphtaline dans 300gr d'acides.

N°s d'ordre.	COMPOSITION CENTÉSIMALE			PROPORTIONS EMPLOYÉES			PRESSION.	POINTS de fusion.	N°s de la série générale.
				Poids d'acide sulfurique à 68°,5.	Acide nitrique				
	SO^4H^2 pour 100.	AzO^3H pour 100.	H^2O pour 100.		Poids.	Degré.			
				gr	gr	°			
25	46,00	35,49	18,51	150,00	150,00	43,0	3125	130-160°	33
26	»	30,96	23,04	»	»	40,0	2654	120-150	67
27	»	25,35	28,65	»	»	35,0	2518	150-160	79
28	»	20,91	33,09	»	»	30,0	1798	65- 75	91
29	54,00	39,94	6,06	180,00	120,00	49,2	4038		52
30	61,33	33,11	5,56	150,00	150,00	49,2	4230	150-175	44
30 *a*	»	»	»	»	»	»	3800	150-170 (*m*)	53
30 *b*	»	»	»	»	»	»	3969	//	83
30 *c*	»	»	»	»	»	»	4164	//	120
31	»	29,33	9,34	200,00	100,00	47,2	3441	120-170	74
32	»	26,20	12,47	»	»	45,2	3330	//	5
33	»	23,66	15,01	»	»	43,0	3031	140-160	36
34	»	20,64	16,03	»	»	40,0	2667	135-150	68
35	»	16,90	21,77	»	»	35,0	2616	115-140 (*m*)	80
36	»	13,94	24,73	»	»	30,0	2398	130-155	92
37	76,66	16,56	6,78	250;00	50,00	49,2	3259	80-150 (*m*)	45
38	»	14,66	8,68	»	»	47,2	3213	115-165 (*m*)	75
39	»	13,33	10,01	»	»	45,5	3046	//	18
40	»	11,83	11.51	»	»	43,0	2955	100-150	39
41	»	10,32	13,02	»	»	40,0	2663	90-120	69
42	»	8,45	14,89	»	»	35,0	2210	100-125 (*m*)	81
43	»	6,97	16,37	»	»	30,0	2277	105-145 (*m*)	93

Avec les chiffres de ce tableau on a construit deux graphiques. Le graphique n° 1 se rapporte à la composition centésimale du

Digitized by Google

mélange. On y a porté en abscisses le taux de SO^4H^2 pour 100, et en ordonnées le taux de AzO^3H pour 100.

Le graphique n° 2 se rapporte à la composition pratique du mélange; on a porté en abscisses la proportion pour 100 d'acide sulfurique à 65°,5 entrant dans le mélange et en ordonnées le degré Baumé de l'acide nitrique formant l'appoint.

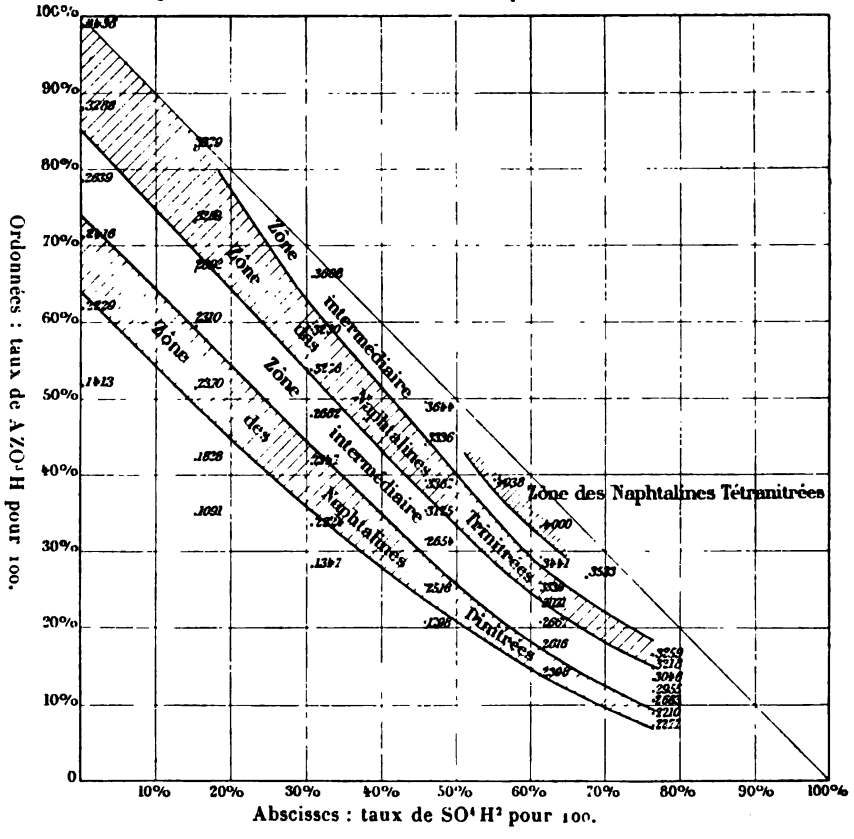
Dans l'un et l'autre système de coordonnées, chaque point du plan définit exactement une seule formule de mélange et à chacun de ces points correspond une pression, élément que nous considérons comme la caractéristique du degré de nitrification maximum qu'il est possible d'atteindre avec le mélange ainsi défini.

L'examen du graphique n° 1 conduit aux conclusions suivantes :

Graphique n° 1.

ACTION DES MÉLANGES SULFONITRIQUES SUR LA NAPHTALINE.

Chauffage de 1 heure à 115° C. — 10^{gr} de naphtaline dans 300^{gr} d'acides.



Digitized by Google

1° Pour un taux d'acide nitrique (AzO^3H pour 100) constant, l'énergie de nitrification croît avec le taux d'acide sulfurique (SO^4H^2 pour 100) contenu dans le mélange, à mesure que décroît corrélativement la proportion d'eau (H^2O pour 100).

2° Pour un taux d'acide sulfurique constant (SO^4H^2 pour 100), l'énergie de nitrification croît avec le taux d'acide nitrique (AzO^3H pour 100) contenu dans le mélange à mesure que décroît corrélativement la proportion d'eau (H^2O pour 100).

3° Pour un taux donné d'eau (H^2O pour 100) dans le mélange, l'énergie de nitrification varie d'une façon différente suivant la valeur absolue de cette proportion d'eau. Pour s'en rendre compte il suffit de tracer des droites également inclinées sur les deux axes de coordonnées; les points situés sur une même droite correspondent à des mélanges contenant la même proportion d'eau. On voit alors facilement que, pour une proportion d'eau supérieure à 20 pour 100, l'énergie du mélange nitrifiant décroît régulièrement avec le taux d'acide nitrique (AzO^3H pour 100), tandis que croît corrélativement le taux d'acide sulfurique (SO^4H^2 pour 100). Pour des proportions d'eau comprises entre 10 et 20 pour 100, l'énergie du mélange reste à peu près constante tant que le taux d'acide sulfurique est inférieur à 55 pour 100; au delà de cette limite, l'énergie décroît. Enfin, pour des proportions d'eau inférieures à 10 pour 100, l'énergie nitrifiante croît d'abord avec le taux d'acide sulfurique (SO^4H^2 pour 100), passe par un maximum et décroît ensuite. Le maximum paraît se produire vers la proportion de 60 pour 100 de monohydrate sulfurique (SO^4H^2 pour 100).

L'examen du graphique n° 1 montre également qu'il est possible de passer directement en un seul stade de la naphtaline à la tétranitronaptaline, mais les mélanges fournissant ce corps sont d'une composition très limitée et exigent l'emploi d'un acide nitrique du plus haut degré de concentration. Telle qu'elle est cette réaction n'est rien moins que pratique. Nous verrons plus loin comment on peut arriver plus aisément à la production de ce corps par une réaction à deux degrés.

L'étude du graphique n° 2 conduit à des conclusions du même genre mais d'une importance plutôt pratique. On trouve, en effet,

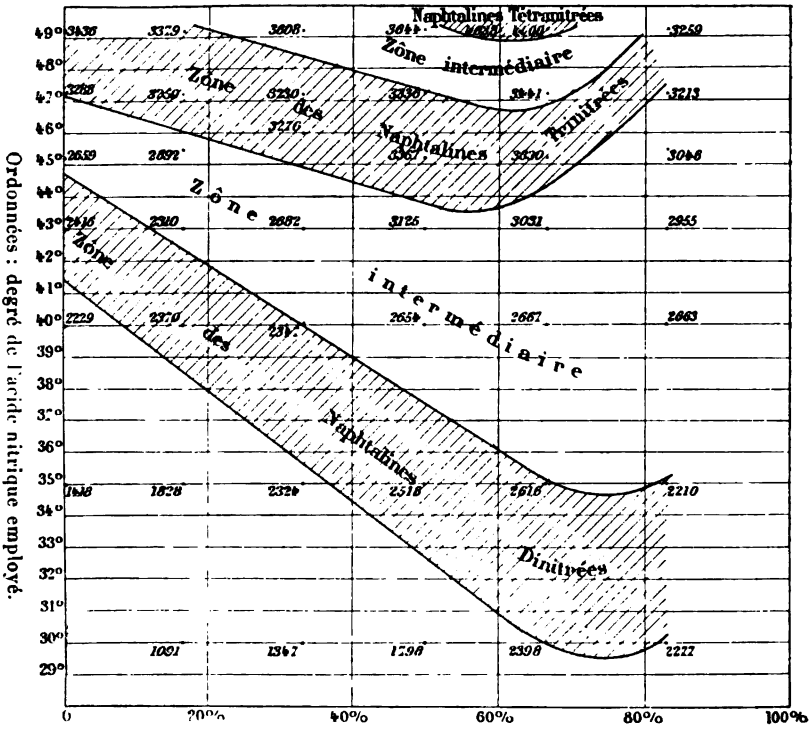
Digitized by Google

couramment dans le commerce l'acide sulfurique dit *anglais*, à 66° B. (en pratique 65°,5 à 65°,9) que, vu son bas prix et sa pureté, l'on emploie presque exclusivement à la fabrication des

Graphique n° 2.

ACTION DES MÉLANGES SULFONITRIQUES SUR LA NAPHTALINE.

Chauffage de 1 heure à 115°. — 10gr de naphtaline dans 300gr d'acides.



Abscisses : proportion d'acide sulfurique à 65°,5 B.

explosifs. Par suite, dans la préparation d'un mélange acide, les deux variables à considérer dans la pratique sont, d'une part, la proportion pour 100 d'acide sulfurique à 66° B. et, d'autre part, le degré de l'acide nitrique formant l'appoint. Le graphique n° 2 a été fait spécialement pour être utilisé dans ce cas. Les courbes qui y sont représentées montrent que, lorsqu'on emploie des acides concentrés (d'un degré supérieur à 40°) les mélanges pour être énergiques doivent contenir de 55 à 60 pour 100 d'acide

Digitized by Google

sulfurique à 66° B. Pour les degrés inférieurs à 40° B., ce taux s'élève à 75° pour 100.

Enfin, diverses observations, qui n'ont pu trouver place dans le tableau précédent, peuvent avoir une certaine importance pratique :

1° Le trempage dans les acides concentrés produit une réaction très violente, et d'autant plus vive que le mélange contient plus de monohydrate nitrique. C'est ainsi que dans l'acide nitrique pur à 49° B. la naphtaline, en tombant même par parcelles très minimes, produit le bruit d'un fer rouge; des projections ont lieu et une partie de la naphtaline est même sublimée; l'opération est déjà plus facile avec le mélange contenant les $\frac{2}{3}$ d'acide sulfurique et se fait très facilement dans celui qui en contient $\frac{5}{6}$. Dans les acides de faible concentration le phénomène inverse se produit; l'attaque presque instantanée avec les mélanges riches en acide sulfurique est relativement lente avec les mélanges pauvres.

2° Dans la série contenant 76,66 pour 100 de SO^4H^2, la nitrification s'accompagne d'une carbonisation plus ou moins prononcée; les produits sont en général bruns et deviennent même noirs pour les mélanges très pauvres en acide nitrique. Cette carbonisation augmente avec le chauffage.

3° Enfin, dans la production des hauts degrés de nitrification, le chauffage est accompagné d'un dégagement de vapeurs nitreuses qui trahit une oxydation de la substance et par suite une perte de rendement. Le dégagement est toujours relativement faible comparé à ceux que l'on obtient dans la fabrication de l'acide picrique et surtout du trinitrocrésol. Il n'en a pas moins une certaine importance au point de vue pratique et nous nous proposons d'y revenir.

Influence du chauffage. — Le chauffage paraît favoriser nettement la nitrification. Dans le tableau suivant on a rassemblé les résultats obtenus avec différents mélanges; suivant que les échantillons n'ont subi aucun chauffage (colonne A) ou un chauffage de une heure au bain-marie (95 à 100°) (colonne B) ou un chauffage de une heure à 115° (bain d'huile) (colonne C) ou à 145° (colonne D), on obtient des chiffres croissants pour la pression.

Digitized by Google

TABLEAU III.

10^{gr} de naphtaline dans 300^{gr} d'acides.

N° d'ordre	COMPOSITION CENTÉSIMALE DU MÉLANGE			PRESSION OBTENUE			
	S^4H^6 pour 100.	NO^3H pour 100.	H^2O pour 100.	A. sans chauffage.	B. 1h à 100°.	C. 1h à 115°.	D. 1h à 138°.
1	0,00	70,98	29,02	2024	2333	2416	
2	0,00	78,60	21,40	2252	2381	2639	
3	15,33	59,15	25,52	2314	2381	2310	
4	15,33	66,65	18,02	2352	2782	2892	
5	30,66	47,32	22,02	2300	2649	2682	
6	30,66	54,28	15,06	2739	3294	3276	
7	46,00	35,50	18,50	2421	2892	3125	
8	46,00	39,30	14,70	2667	3174	3367	
9	61,33	23,66	15,01	2403	2936	3031	
10	61,33	26,20	12,47	2986	3224	3330	3253
11	76,66	11,83	11,51	2305	2796	2955	
12	76,66	13,33	10,01	2253	2950	3046	

Comme on le voit, si le degré de nitrification n'augmente que faiblement quand on passe de la série à 100° à la série à 115°, il y a, en revanche une assez forte différence entre la première et la deuxième série, différence très faible quand le mélange contient peu d'acide sulfurique mais qui peut aller jusqu'à 700^{kgr} pour les mélanges qui en contiennent une forte proportion.

Quant à la durée du chauffage, nous pouvons, en ce qui la concerne, donner les chiffres suivants; dans un mélange acide de même composition, on a chauffé, à 115°, six échantillons, respectivement pendant 30 minutes, 1 heure, 1^h 30^m, 2 heures, 2^h 30^m et 3 heures. Voici les résultats obtenus.

Composition du mélange { SO^4H^2 pour 100 .... 61,33 ; NO^3H pour 100 ..... 33,11 ; H^2O pour 100 ..... 5,59 }

Durée de chauffage ...	0^{h}30^m	1^h	1^{h}30^m	2^h	2^{h}30^m	3^h
Pression obtenue.....	4020	3969	4219	4565	4081	3822

Digitized by Google

Malgré des différences notables en valeur absolue, en pratique, ces six échantillons sont équivalents et les écarts de pression tiennent uniquement à la nature du produit (naphtaline tétranitrée) dont la décomposition à l'état de matière pulvérulente comporte de fréquentes irrégularités.

En définitive, on constate bien, comme nous l'avions déjà indiqué, que le chauffage de une heure à 115° paraît suffisant pour permettre à la nitrification d'atteindre le degré maximum correspondant à la composition du mélange acide employé.

L'influence de la température à laquelle s'effectue la réaction, influence que nous venons de mettre en évidence, se fait sentir, non seulement quand on l'utilise directement par chauffage, pour l'obtention des hauts degrés de nitrification, mais encore, d'une façon indirecte, il est vrai, dans les opérations même où le chauffage extérieur n'est pas employé. Il faut tenir compte, en effet, de l'élévation de température produite par la réaction elle-même. L'attaque de la naphtaline par le mélange acide (1) dégage de la chaleur et c'est une véritable source de calorique qui élève, indépendamment de l'opération, la température de la réaction et par suite modifie la nature du produit.

On conçoit donc que pour un même mélange employé la chaleur dégagée par la réaction et par suite l'élévation de température qui en résulte dépendent de trois éléments :

a. Température initiale du mélange,

b. Proportion de naphtaline ajoutée,

c. Rapidité d'introduction de la naphtaline dans l'acide.

Il est indispensable de tenir compte de ces trois éléments dans

---

(1) La transformation de la naphtaline en :

			Cal
Nitronaphtaline dégage par équivalent		.....	8,1
Dinitronaphtaline	»	»	17,1
Trinitronaphtaline	»	»	26,1

(*Voir* SARRAU, Théorie des explosifs, *Mém. poudr. salp.* : 7 232).

Il faut ajouter à ce dégagement de chaleur, correspondant à la nitrification, celui qui correspond à l'oxydation partielle des produits et se traduit par l'apparition de vapeurs nitreuses.

Digitized by Google

les réactions où l'on ne fait pas intervenir un chauffage consécutif, surtout dans la fabrication industrielle; sans quoi l'on s'exposerait à des variations inattendues dans les qualités du produit obtenu. Nous citerons notamment les deux essais comparatifs suivants qui conduiraient à des conclusions inexactes si l'on n'analysait pas le phénomène :

Si dans 300^{gr} d'acide nitrique à 40° B. et à 10° C. l'on ajoute d'un seul coup 10^{gr} de naphtaline, celle-ci est très lente à s'attaquer; finalement on obtient un produit qui ne donne que 784^{kgr} de pression à la bombe; si, au contraire, dans ce même mélange à la même température initiale, on ajoute d'un seul coup 60^{gr} de naphtaline, la réaction met à peine quelques minutes à se produire et l'on obtient un produit d'une nitrification supérieure qui donne à la bombe une pression de 1091^{kgr}; il ne faudrait pas en conclure que l'augmentation de la proportion de naphtaline employée favorise le degré de nitration obtenu; le fait est uniquement dû à ce que, dans un cas, la température est restée stationnaire à 10° C., tandis que dans le second, la forte proportion de naphtaline ajoutée pour les raisons indiquées ci-dessus a déterminé une élévation de température qui monte à 75° C. et c'est là la véritable cause de l'accroissement du degré de nitrification obtenu. Si, dans le premier cas, on porte, par un chauffage extérieur, la température à 75° C. l'on obtient même un degré de nitrification supérieur.

Nous n'insisterions pas sur ce point s'il n'était susceptible, dans la pratique, de conduire à des interprétations inexactes.

Influence de la proportion de naphtaline ajoutée. — Comme nous l'avons montré plus haut *a priori,* la proportion de naphtaline ajoutée doit avoir une influence capitale sur le degré de nitrification du produit obtenu; chaque portion de naphtaline, en se nitrifiant, modifie en effet la composition du mélange en introduisant de l'eau et en faisant disparaître de l'acide nitrique. Si la réaction se faisait suivant la formule théorique,

$$C^{10}H^8 + n\,AzO^3H = C^{10}H^{8-n}(AzO^2)^n + n\,H^2O,$$

on en conclurait que 10^{gr} de naphtaline, pour se transformer

Digitized by Google

en

Mononitronaphtaline, absorb...	4,92	d'AzO³H	et introd.	1,41	d'H²O
Dinitronaphtaline,	» ...	9,84	»	»	2,81	»
Trinitronaphtaline,	» ...	14,76	»	»	4,22	»
Tétranitronaphtaline,	» ...	19,68	»	»	5,62	»

Dès que la quantité de naphtaline employée dépassera 10gr, cet effet de modification, croissant proportionnellement, deviendra assez important pour modifier complètement le résultat obtenu.

Pour nous rendre compte de l'effet pratique obtenu, nous avons choisi quatre mélanges, assez différents les uns des autres et répondant à la composition suivante :

	Mélanges			
	n° 1.	n° 2.	n° 3.	n° 4.
SO^4H^2 pour 100.....	61,33	48,47	35,30	17,79
AzO^3H »	33,11	41,50	48,72	57,27
H^2O »	5,56	10,03	15,98	24,94

dans lesquels on a trempé des quantités croissantes de naphtaline (chauffage à 115° pendant une heure comme précédemment). On a obtenu les résultats suivants :

TABLEAU IV.

QUANTITÉ de naphtaline ajoutée.	PRESSIONS OBTENUES			
	Mélange n° 1.	Mélange n° 2.	Mélange n° 3.	Mélange n° 4.
5gr	4228	3994	3594	2272
10	4164	3910	3588	2621
20	3547	3776	3336	2691
40	2815	3147	2749	2720
60	carbonisé.	2711	2588	2514
80	//	//	2546	2305

Avec ces résultats on a construit le graphique n° 3 qui met en évidence que, pour les mélanges riches en monohydrate nitrique, l'effet d'un accroissement dans la proportion de naphtaline se fait

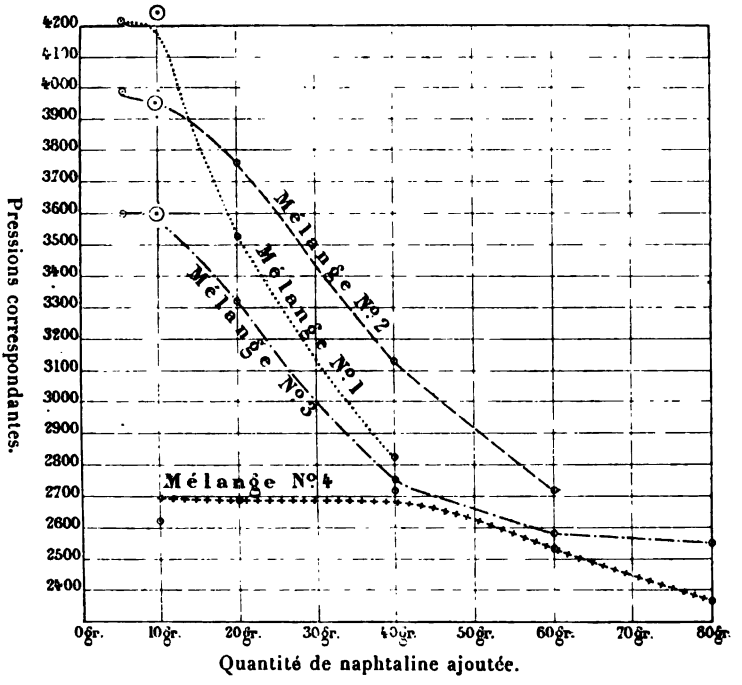
Digitized by Google

sentir très lentement; pour les mélanges moins riches, l'effet est d'autant plus rapide qu'ils contiennent moins d'AzO^3H pour 100

Graphique n° 3.

INFLUENCE SUR LE DEGRÉ DE NITRATION DU TAUX DE NAPHTALINE TRAITÉE.

Trempage dans 300gr de mélange acide. — Chauffage à 115° pendant 1 heure.



et qu'ils sont plus concentrés. C'est ce qu'on pouvait prévoir *a priori*.

RÉSULTATS PRATIQUES A ATTENDRE DE L'ACTION DES MÉLANGES SULFONITRIQUES SUR LA NAPHTALINE.

Les quelques résultats que nous venons d'examiner permettent de tirer les conclusions pratiques suivantes :

1° Il est possible, même en partant de la naphtaline, d'obtenir, par un choix convenable des acides, des proportions employées et des autres circonstances de la réaction, tous les degrés de nitrification.

Digitized by Google

2° La production des naphtalines fortement nitrées (trinitro et tétranitronaphtalines) est particulièrement délicate : elle exige des acides très concentrés et le rapport du poids des acides à celui du produit nitrifié doit être considérable. Ces deux dernières circonstances sont particulièrement dues à la modification du mélange acide par suite de la quantité considérable d'acide nitrique à fixer sur la molécule de naphtaline pour arriver à produire le corps demandé et, par suite, il y a tout lieu de croire que l'utilisation comme matière première d'une naphtaline déjà nitrée supprimera ces inconvénients.

C'est ce que nous nous proposons de montrer dans une prochaine Note.

Esquerdes, le 15 janvier 1898.

Digitized by Google

NOTE

SUR L'INSTALLATION DE L'ATELIER

DE

FABRICATION DU NITRATE D'AMMONIAQUE

A LA RAFFINERIE NATIONALE DE LILLE;

PAR

M. LOISEAU,

Ingénieur des poudres et salpêtres.

Une note parue en 1894, au *Mémorial des poudres et salpêtres* (t. VII, p. 76), donne les renseignements complets sur le procédé employé à la raffinerie de Lille pour la fabrication du nitrate d'ammoniaque destiné aux poudreries de Sevran-Livry, d'Esquerdes et de Saint-Médard.

Depuis cette époque, il n'a été apporté aucun changement à la préparation même de ce produit; mais les appareils dont on fait usage ont été entièrement modifiés, dans le double but d'obtenir un abaissement du prix de revient et d'améliorer les conditions hygiéniques.

La présente note a pour objet la description de la nouvelle installation, qui est caractérisée surtout par l'emploi de l'air comprimé pour les mouvements des divers liquides et de la vapeur pour la concentration des eaux nitratées.

I. — MANUTENTION DES MATIÈRES PREMIÈRES.

L'acide nitrique et l'alcali étaient autrefois transvasés directement, par siphonnage, des touries qui les contenaient dans les récipients mélangeurs.

Actuellement, ils sont approvisionnés avant l'emploi dans des

Digitized by Google

réservoirs placés en contre-haut de la batterie des vases à réaction. On se sert, pour les y refouler, d'appareils à air comprimé.

Le *monte-acide* est d'un type nouveau, inventé par M. P. Kestner, ingénieur civil, et mérite une mention particulière.

Il consiste (*fig.* 1 et 2) en un récipient cylindrique en grès, mis en communication par sa partie inférieure avec un barillet d'alimentation également en grès, installé à un niveau plus élevé. Sur le tuyau qui les réunit se trouve un clapet permettant l'écoulement du liquide vers le monte-acide, mais s'opposant au mouvement inverse. La conduite de refoulement s'amorce également au bas du corps de l'appareil.

A la partie supérieure de ce dernier est adaptée une colonne creuse en grès surmontée d'une boîte en fonte émaillée, qui renferme les organes destinés à produire un fonctionnement automatique.

La conduite d'air comprimé aboutit à la boîte en fonte, qu'un autre orifice met en communication avec l'atmosphère.

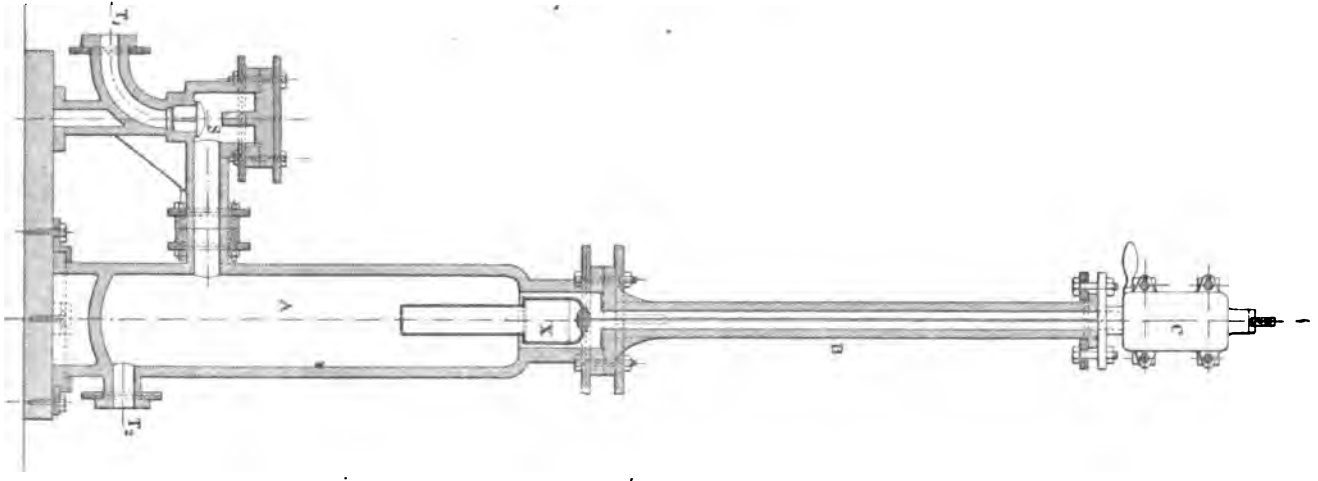
Une fine tige métallique est logée à l'intérieur de la colonne et peut se déplacer suivant la verticale; son extrémité inférieure pénètre dans le corps de l'appareil et porte un flotteur; à l'autre bout, dans la boîte en fonte, est disposé un jeu de soupapes combiné de telle sorte que, lorsque le flotteur est suspendu librement, l'une d'elles ferme l'orifice d'admission de l'air comprimé et l'autre démasque la communication à l'extérieur, et que, au contraire, si le flotteur remonte et vient s'appliquer contre le fond de son logement, l'effet inverse se produit : l'air comprimé pénètre dans l'appareil, qui est isolé en même temps de l'extérieur.

Ces soupapes sont en platine, et la tige en platine iridié. Pour conjurer l'action des vapeurs nitreuses, on a dû exécuter les soudures à l'or.

On se rend compte aisément de la manière dont fonctionne le monte-acide. Le barillet étant alimenté d'acide nitrique par le siphonnage simultané de plusieurs touries, le liquide remplit le corps de l'appareil et atteint le flotteur. Celui-ci se soulève; l'air comprimé est immédiatement introduit et l'acide s'écoule par la conduite de refoulement qui aboutit au réservoir placé au-dessus des vases à réaction. Mais, quand toute la charge a été évacuée,

Digitized by Google

Fig. 1. — MONTE-ACIDE. — Échelle de $\frac{1}{12,5}$.

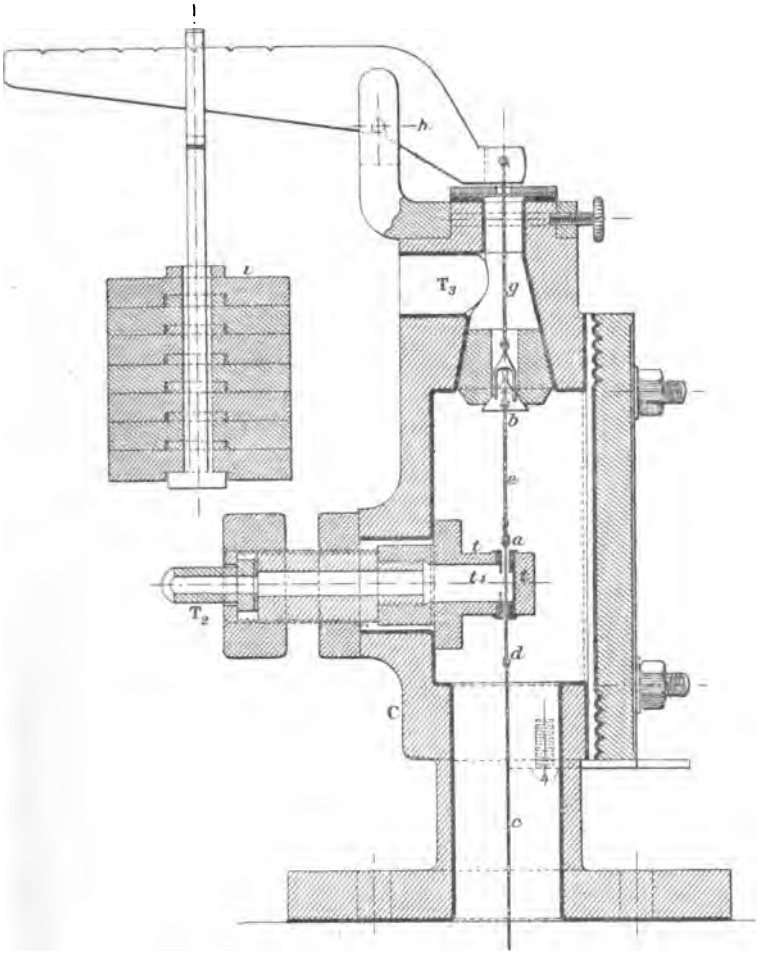


LÉGENDE.

A, Corps cylindrique en grès.
B, Tube en grès supportant :
C, Boîte en fonte renfermant les organes assurant l'automatisme.
T_1, Conduite d'alimentation, en relation avec un barillet contenant l'acide en charge, pourvu d'un
S, Clapet de retenue.
T_2, Conduite de refoulement de l'acide.
X, Flotteur suspendu par le fil en platine iridié.

Digitized by Google

Fig. 2. — MONTE-ACIDE. — Coupe de la boîte de distribution.



LÉGENDE.

C, Boîte en fonte.

T_2, Conduite d'air comprimé.

t, Tube en grès traversé par un tube vertical en platine iridié t_1.

T_3, Échappement de l'air.

a, Soupape conique en platine, reliée par les fils *d* et *c* au flotteur X.

b, Soupape d'échappement, réunie à la précédente par le fil *e*.

f, Ouverture d'échappement.

g, Fil reliant le jeu de soupapes au levier *h* portant le contre-poids *i*.

Digitized by Google

l'air s'échappe à son tour par ladite conduite. Alors, la pression diminue, le flotteur s'abaisse, l'admission de l'air comprimé est interrompue et, le clapet de pied se rouvrant, le monte-acide se remplit de nouveau.

Cet appareil fonctionne donc bien d'une manière automatique. Son débit dépend de la valeur de la pression de l'air; à Lille, où celle-ci est en moyenne de 2^{kg} effectifs, trois touries représentant 230^{kg} d'acide sont transvasées en vingt minutes.

C'est dans le magasin à acide nitrique même qu'il est installé, en contre-bas du sol, de telle manière qu'un seul ouvrier peut faire le travail, puisqu'il n'y a plus à soulever les touries.

La conduite de refoulement est en grès, avec joints à l'amiante, au diamètre de 0,025.

Le réservoir à acide nitrique est un vase cylindrique en grès, de 825^{lit} de capacité, dont le couvercle est pourvu du joint hydraulique bien connu.

Le *monte-alcali* rentre dans la catégorie des appareils élévatoires ordinairement appelés monte-jus.

C'est un cylindre en tôle ayant un volume de 400^{lit}, dans lequel le liquide est introduit par siphonnage.

L'emploi, par le fournisseur d'alcali, de fûts métalliques semblables à ceux qui servent au transport de l'éther a rendu cette manipulation plus facile.

La conduite de refoulement est en fer et relie le monte-alcali à un réservoir en tôle, d'une capacité de 3^{mc}. Un orifice dont est muni ce dernier pour assurer l'évacuation de l'air au cours du remplissage est mis en communication avec une tourie pleine d'eau où l'on recueille le gaz ammoniac qui se dégage pendant les opérations.

II. — RÉACTION.

Le mélange de l'acide nitrique et de l'alcali se fait dans des *vases à réaction*, au nombre de trois, constituant une batterie placée au-dessous des réservoirs. Ces récipients sont en fonte émaillée, de forme cylindrique, mesurant $0^{m},60$ de diamètre et $0^{m},90$ de hauteur. Le couvercle, dont la fermeture est assurée par un joint en caoutchouc et des boulons, porte une tubulure centrale à

Digitized by Google

laquelle sont adaptés un robinet en grès et un plongeur, également en grès, qui pénètre jusqu'au fond du vase.

C'est par là que l'acide, puis l'alcali sont successivement introduits. L'évacuation des eaux en fin d'opération se fait par l'intermédiaire du même plongeur et d'un ajutage latéral muni d'un robinet qui est maintenu fermé pendant le remplissage.

C'est encore l'air comprimé qui sert à vider les récipients. A cet effet, dans une seconde tubulure du couvercle, s'engage un long tube vertical en verre, ouvert à son extrémité supérieure pour permettre la sortie de l'air au cours du remplissage, et qui porte sur le côté un branchement réuni à la conduite générale d'air comprimé. La tige d'un flotteur oscille à l'intérieur de ce tube, ce qui permet, au moyen de repères convenablement établis, de se rendre compte des quantités d'acide et d'alcali écoulées dans les mélangeurs.

On distribue d'abord l'acide nitrique entre les trois vases de la batterie; puis on alimente avec l'alcali, dont le débit est réglé de manière à éviter une production trop abondante de fumées blanches qui accompagne l'élévation de température due à la réaction. Pour modérer celle-ci on a disposé la batterie dans un grand bac en tôle, rempli d'eau froide constamment renouvelée.

Quand la tige du flotteur atteint le repère supérieur, on ferme le robinet d'alimentation et l'on supprime la communication du tube de verre avec l'atmosphère. Ensuite, on fait agir l'air comprimé, après avoir ouvert le robinet de l'ajutage de sortie des eaux nitratées. Celles-ci sont refoulées dans une coulotte en grès qui les amène dans deux recettes en fonte émaillée.

La charge d'un vase est de 80^{lit} d'acide nitrique et de 82^{lit} d'alcali, et correspond à une production de 71^{kg} de nitrate d'ammoniaque. Comme l'on peut faire aisément dix opérations par jour, il en résulte qu'une production journalière de 2000^{kg} de nitrate est assurée.

On doit signaler que la fonte émaillée ne paraît pas devoir résister bien longtemps; c'est pourquoi l'on a modifié un des récipients en y introduisant un vase en grès de même forme, mais un peu plus petit, avec interposition de ciment dans l'intervalle des deux parois. Mais l'inconvénient de cette disposition est de rendre le refroidissement par l'extérieur moins efficace.

Digitized by Google

III. — CONCENTRATION DES EAUX NITRATÉES.

Les eaux nitratées recueillies dans les recettes sont d'abord rendues complètement neutres par addition d'alcali, au cas où elles seraient un peu acides. Elles sont ensuite entreposées, en attendant la concentration, dans des réservoirs en grès de 825^{lit}, au nombre de quatre.

Deux autres récipients semblables sont affectés aux eaux-mères de cristallisation et de turbinage. Les six vases sont rangés sur un faux plancher en charpente qui domine la batterie des chaudières de concentration.

Pour y amener les liquides, on se sert de deux *monte-jus* en grès, de forme sphérique et d'une contenance de 400^{lit}, installés en contrebas du sol de l'atelier et dans lesquels les eaux sont introduites par siphonnage.

Les conduites de refoulement sont en plomb, avec robinets en grès pour distribuer, suivant les besoins, les liquides entre les divers réservoirs.

Les fosses renfermant les monte-jus sont recouvertes de trappes en bois, en vue d'arrêter les éclats de ces récipients, au cas où ils viendraient à se rompre sous l'effet de l'air comprimé. Ce genre d'accident s'est déjà produit deux fois à la raffinerie.

On se sert, pour concentrer les jus, de *quatre chaudières à double fond,* en fonte émaillée, chauffées à la vapeur. Ces appareils, au diamètre de $1^{m},10$, ont une contenance de 750^{lit}, et la surface de chauffe mesure $2^{mq},50$. Elles sont portées par trois pieds en fonte, dont la hauteur avait été calculée de telle sorte que la vidange pût se faire directement par le fond, au moyen d'une tubulure munie d'un gros robinet en grès. Mais on a dû renoncer à ce procédé, parce que la manœuvre de ce dernier était rendue impossible par la cristallisation qui s'opérait dans la tubulure et le robinet, et l'on a obturé les orifices du fond des chaudières.

La vapeur qui sert au chauffage et qui provient d'un générateur Belleville est admise dans les doubles fonds à la pression effective de 5^{kg}. Les eaux condensées sont évacuées par l'intermédiaire de purgeurs automatiques et refoulées jusqu'à la chaufferie, où elles arrivent à la bâche d'alimentation du petit cheval.

Digitized by Google

L'amenée des eaux nitratées aux quatre chaudières se fait au moyen d'une conduite en fonte émaillée, qui porte les robinets en grès nécessaires.

Toute l'installation précédemment décrite est abritée par une vaste hotte en bois, avec lanterneau, qui assure d'une manière suffisante l'évacuation des buées ammoniacales qui persistaient d'une manière si fâcheuse dans l'ancien atelier.

On sait que les eaux doivent être concentrées jusqu'à marquer 36° B. Le temps nécessaire pour obtenir ce résultat varie un peu suivant que l'on emploie pour l'alimentation des chaudières une plus ou moins forte proportion d'eaux-mères.

La durée moyenne d'une opération est de quatorze heures, et les 700^{lit} de liquide fournis par chaque chaudière produisent environ par première cristallisation 340^{kg} de nitrate d'ammoniaque.

Quant à la dépense en vapeur, elle est de 100^{kg} à l'heure par appareil.

Lorsque le degré aréométrique voulu est atteint (et il y a intérêt à ne pas le dépasser, parce qu'il y aurait décomposition du sel et perte d'ammoniac), on décante le liquide en se servant de siphons en caoutchouc durci.

IV. — CRISTALLISATION ET ESSORAGE.

La séparation du nitrate d'ammoniaque s'opère toujours dans des cristallisoirs en fonte émaillée de 380^{lit}.

Chaque chaudière de concentration dispose de trois de ces bacs.

Au bout de vingt-quatre heures de refroidissement, le nitrate est porté à la *turbine-essoreuse*.

Cet appareil, qui a remplacé les trois essoreuses mues à bras, est actionné mécaniquement. Il est d'un système très simple et ne présente d'autre particularité intéressante que d'être pourvu d'un panier en tôle émaillée qui résiste parfaitement à l'action du nitrate d'ammoniaque. Il reçoit une charge de 75^{kg} de matière. Chaque opération dure vingt minutes. Le seul appareil dont dispose l'atelier suffit donc largement aux besoins.

Le nitrate est retiré de l'essoreuse avec une humidité de 0,50

Digitized by Google

pour 100 environ. Il est immédiatement embarillé dans des fûts à mélinite qui peuvent en recevoir 160^{kg} chacun.

Quant aux eaux-mères provenant de la turbine, elles sont transvasées, au moyen de l'air comprimé, dans l'un des deux réservoirs en grès dont il a été question au paragraphe précédent.

Telle est l'installation de l'atelier de fabrication du nitrate d'ammoniaque qui a été mise en service à la raffinerie de Lille le 1er janvier 1896.

Les dispositions adoptées répondent bien au but que l'on s'était proposé. Les conditions hygiéniques ont été améliorées par la suppression pour ainsi dire complète des manipulations des matières premières à l'air libre et par l'aération mieux assurée des locaux. Quant aux frais de fabrication, ils ont été réduits de plus de 25 pour 100.

Lille, le 12 juin 1897.

Digitized by Google

TEMPÉRATURE DÉVELOPPÉE DANS LES ARMES

PAR LE TIR

(DEUXIÈME NOTE)

PAR

M. BILLARDON,

Ingénieur en chef des poudres et salpêtres.

Le *Mémorial des poudres et salpêtres* a publié, en 1893 (t. VI, p. 224), les résultats d'une étude sur les températures développées dans les armes par le tir, faite par MM. les capitaines d'infanterie détachés à la poudrerie d'Esquerdes et résumée par MM. les capitaines Bertrand et Laroche.

Depuis lors et jusqu'à présent, les recherches relatives à cette question ont été poursuivies par les officiers d'infanterie qui ont été envoyés à la poudrerie d'Esquerdes :

MM. Prieur et d'Hallewyn,	en 1894.
Mantion et Painvin,	en 1894.
Bourillet et Cordier,	en 1895.
Billardon et Coustis de la Rivière,	en 1895.
Renard et Gondré,	en 1896.
Guichon et Bouvet,	en 1896.
Baille et Dardenne,	en 1897.
Blot et Rivière,	en 1897.

Ce sont les travaux de ces officiers que nous nous proposons d'exposer ici.

Les méthodes employées pour les nouvelles recherches ne diffèrent pas sensiblement de celles qui ont été indiquées précédemment. Il s'agit toujours de déterminer expérimentalement :

Digitized by Google

1° La quantité de chaleur perdue dans l'unité du temps, par suite du contact de l'air et du rayonnement, par le canon placé sur le fusil dans les conditions ordinaires et porté à une température donnée (coefficient de refroidissement);

2° Au moyen de calorimètres disposés autour du canon du fusil, la quantité de chaleur dégagée par le tir d'une cartouche et recueillie par le canon (coefficient d'échauffement);

3° La température, déduite par le calcul, au moyen de ces deux éléments, que doit acquérir le canon, dans un tir d'une durée et d'une rapidité données.

Les premières études, faites par MM. les capitaines Prieur et d'Hallewyn, Mantion et Painvin, montrèrent que les formules données par MM. Bertrand et Laroche étaient inexactes pour les températures un peu élevées. L'erreur provenait d'une faute dans le calcul du coefficient d'échauffement, principalement aux températures au delà de 100°; de telle sorte que la courbe qui indique la valeur de ce coefficient (voir *Mémorial,* t. VI, p. 240) en fonction de la température du canon, au lieu d'être convexe vers le haut, ce qui conduit à admettre l'annulation de l'échauffement pour une température de 120° environ, est au contraire concave vers le haut (voir *fig.* 4 ci-après) et telle que le coefficient d'échauffement, tout en diminuant de valeur à mesure que la température s'élève, ne s'annule jamais, même pour les températures les plus hautes que peut atteindre le fusil.

MM. Bourillet et Cordier montrèrent ensuite que l'on pouvait expérimentalement vérifier la température atteinte par le canon d'un fusil, dans un tir donné, en introduisant un thermomètre dans le canon. Le refroidissement occasionné par l'introduction du thermomètre dans le canon est faible et l'on peut d'ailleurs y obvier en chauffant au préalable ce thermomètre à une température voisine de celle qu'atteint le canon. Dans ces conditions, le thermomètre se met rapidement en équilibre de température avec le canon. Il suffit de deux ou trois minutes et, pendant ce temps, le canon subit un refroidissement relativement minime, que d'ailleurs on peut évaluer facilement, pour en faire la correction, au moyen des coefficients de refroidissement.

On a donc par là un moyen de contrôler les résultats des calculs

Digitized by Google

que peuvent donner les formules établies théoriquement, d'après la connaissance des coefficients d'échauffement et de refroidissement, et au besoin de corriger ces formules.

Ces vérifications très intéressantes ont été poursuivies, d'abord par MM. Bourillet et Cordier, puis par MM. Billardon et de la Rivière, qui, les premiers, ont donné une formule assez différente de celle de MM. Bertrand et Laroche et qui concorde de très près avec celle que l'on peut adopter définitivement. Les expériences de ces officiers et de leurs successeurs à Esquerdes sont aujourd'hui assez nombreuses pour qu'il ne puisse plus y avoir de doutes sur l'exactitude pratique des formules que nous donnerons plus loin.

I. — LOI DU REFROIDISSEMENT DU CANON.

Pour déterminer la loi du refroidissement du canon d'un fusil, on porte ce fusil à une certaine température, puis on l'expose à l'air. Ensuite, au moyen d'un thermomètre placé à l'intérieur et que l'on suppose avoir à chaque instant la température du canon, on suit et l'on note la marche du refroidissement en fonction du temps.

Les déterminations faites antérieurement à cet égard, telles qu'on les trouve exposées dans le Mémoire de MM. Bertrand et Laroche, peuvent encore être considérées comme approximativement exactes. Ces officiers avaient donné pour le refroidissement la formule

$$\frac{d\theta}{dt} = 0{,}060\,(\theta - \tau),$$

dans laquelle

θ est la température du canon;
τ celle de l'enceinte où de l'air ambiant;
t le temps exprimé en minutes.

Depuis, on a remarqué que le coefficient 0,060, qui est une moyenne, n'est pas constant avec la température $(\theta - \tau)$. Une approximation un peu plus grande, déduite de très nombreux essais, permet d'établir la formule plus précise

$$\frac{d\theta}{dt} = 0{,}048\,(\theta - \tau) + 0{,}000053\,(\theta - \tau)^2, \tag{1}$$

que nous adopterons définitivement.

Digitized by Google

A ce sujet, nous ferons observer que, pour mesurer le refroidissement d'un canon de fusil chauffé préalablement, il a été reconnu qu'il n'était pas nécessaire de remplir le fusil de mercure, pour être assuré que les thermomètres placés à l'intérieur donnaient bien la température du métal du canon.

Il suffit de placer le thermomètre dans le fusil lorsqu'on l'échauffe et de les laisser se refroidir ensemble, en ayant soin de tenir la culasse fermée pour éviter les courants d'air intérieurs. Le fusil doit d'ailleurs être placé horizontalement et dans la position normale qu'il occupe pendant le tir.

En procédant ainsi et en faisant varier la position du thermomètre, on a remarqué que les coefficients de refroidissement des différentes parties de l'arme n'étaient pas les mêmes : les coefficients sont plus élevés vers la bouche que vers la culasse, et cela s'explique par les différences d'épaisseur, ou de masse, du canon en ses différents points.

La formule (1) ci-dessus donne le coefficient moyen. Si le canon était partagé en cinq parties de longueurs égales numérotées de 1 à 5, depuis la culasse jusqu'à la bouche, il conviendrait de multiplier le premier coefficient de la formule (1) ci-dessus :

Par	0,77	pour la	première partie.....	(culasse)
»	0,88	»	deuxième » .	
»	1,00	»	troisième »	(milieu)
»	1,10	»	quatrième » .	
»	1,25	»	cinquième »	(bouche)

de telle manière que la formule du refroidissement de la première partie (culasse), par exemple, serait

$$\frac{d\theta}{dt} = 0{,}037(\theta - \tau) + 0{,}000053(\theta - \tau)^2.$$

Mais ce ne sont là que des points de détail. Si nous donnons ces chiffres, c'est pour permettre au besoin les études et les calculs que l'on pourrait vouloir faire sur les différentes parties du canon considérées isolément.

Il suffira généralement d'envisager des températures moyennes pour lesquelles on devra adopter les coefficients de la formule (1).

Digitized by Google

II. — LOI DE L'ÉCHAUFFEMENT DU CANON.

L'échauffement du canon, dans le tir d'un certain nombre de cartouches, se mesure en enveloppant le canon d'un manchon, plein d'un liquide convenable, qui sert de calorimètre et qui recueille toute la chaleur transmise au canon par les gaz et autres produits de la déflagration de la poudre.

Le manchon dont se sont servis MM. Bertrand et Laroche, et qui enveloppait le fusil sur les deux tiers de sa longueur depuis la culasse, était un calorimètre très imparfait. Avec ses grandes dimensions (voir t. VI, p. 231), il n'avait qu'un seul thermomètre plongeant seulement à la partie supérieure du liquide intérieur. Il a semblé nécessaire de modifier cet appareil et de faire usage de plus petits calorimètres disposés tout le long du canon.

On en a adopté cinq, placés au contact les uns des autres depuis la culasse jusqu'à la bouche du fusil.

Les *fig.* 1, 2 et 3 donnent la disposition d'ensemble du fusil d'expérience et les détails des calorimètres. Nous les numérotons de 1 à 5, depuis la culasse jusqu'à la bouche, comme les parties du fusil qu'ils enveloppent.

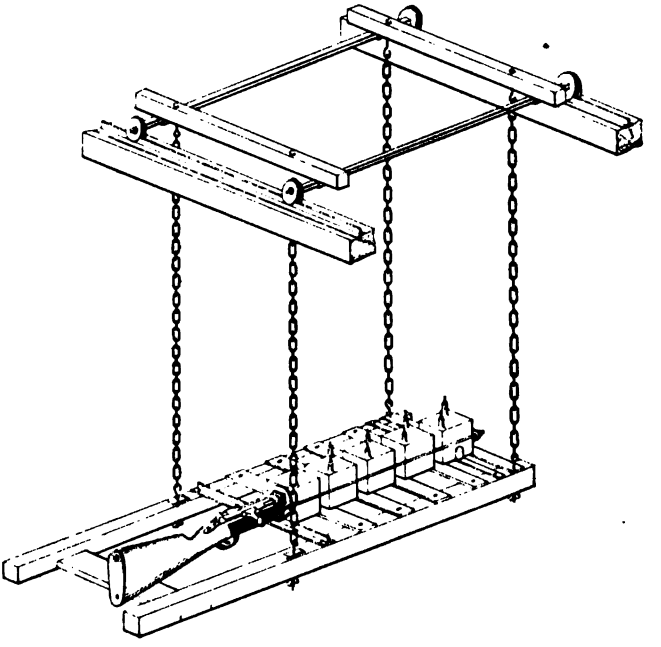
On remarquera que chaque calorimètre présente à la partie supérieure deux tubulures pour l'introduction de deux thermomètres. L'un de ces thermomètres est descendu à fond, l'autre ne plonge qu'à la partie supérieure du mercure qui remplit les appareils. La différence de température constatée entre les deux a varié de 2° à 3° dans les expériences. On prend la moyenne pour avoir la température de l'ensemble du calorimètre.

Au commencement d'un tir, les calorimètres peuvent être à la température ambiante de l'air. On peut aussi les échauffer préalablement et l'on prend soin alors qu'ils soient tous les cinq très exactement à la même température, que l'on note. On tire alors un certain nombre de cartouches (50 en général) dans un temps donné; puis, à la fin du tir, on mesure à nouveau les températures des calorimètres. L'échauffement constaté et la connaissance que que l'on a pu avoir au préalable des masses contenues dans les calorimètres, ainsi que de leurs capacités calorifiques respectives, permettront de calculer facilement le gain de chaleur des calori-

Digitized by Google

mètres (¹). Ce serait la quantité de chaleur transmise au canon dans le tir, si le calorimètre n'avait perdu lui-même, par le contact

Fig. 1.



Fusil disposé pour la mesure de l'échauffement.

de l'air et par le rayonnement, une certaine quantité de chaleur pendant toute la durée de l'expérience.

Cette dernière quantité se détermine du reste expérimenta-

(¹) Nous croyons inutile de donner ici le détail des calculs et corrections qui, dans chaque expérience, ont permis d'arriver au coefficient d'échauffement. Nous renvoyons, pour les méthodes suivies à cet égard, au Mémoire de MM. Bertrand et Laroche du tome VI du *Mémorial*. Il nous suffira de noter les masses de chacune des portions du canon du fusil comprises dans les divers calorimètres: Il y a là un renseignement qui peut offrir quelque intérêt.

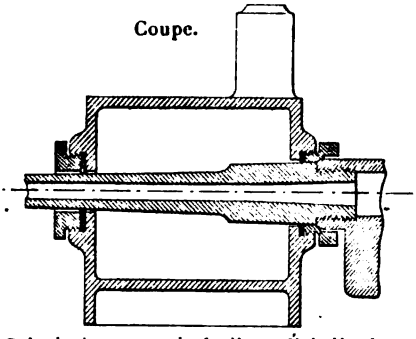
			gr
Première partie	(culasse).....		467,09
Deuxième	»	»	270,59
Troisième	»	(milieu).....	236,88
Quatrième	»	»	204,99
Cinquième	»	(bouche).....	174,93

La capacité calorifique de l'acier du canon a été évaluée à 0,115.

Digitized by Google

lement, et de la même manière que le refroidissement du canon exposé à l'air (voir première partie). En l'ajoutant à la quantité

Fig. 2.

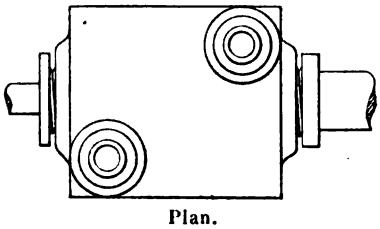


Calorimètre pour le fusil. — Échelle de $\frac{1}{4}$.

de chaleur gagnée par le calorimètre on a donc la chaleur transmise au fusil dans le tir.

Il faudrait que la perte de chaleur du calorimètre par rayonne-

Fig. 3.



Plan.

ment, qui est en quelque sorte corrective, fût relativement assez faible. Il n'en peut malheureusement pas être ainsi, lorsque les calorimètres sont très échauffés. Dans ce cas, la perte qu'ils subissent par rayonnement dépasse quelquefois le gain qu'ils reçoivent par le tir.

Aussi, si l'on peut considérer comme exacts les coefficients d'échauffement que nous déterminons par nos méthodes lorsque le fusil est froid, il en est tout autrement pour les coefficients trouvés aux températures élevées.

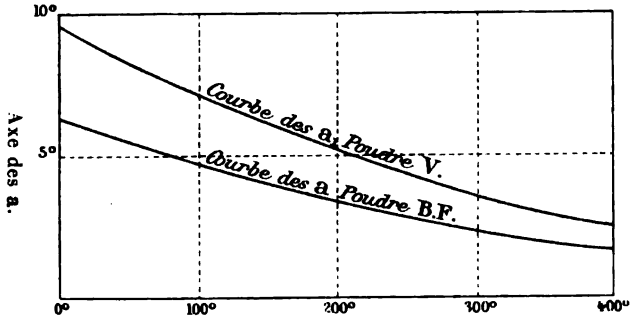
Nous avons heureusement un moyen de lever la difficulté, en faisant usage de la méthode directe de mesure de l'échauffement au moyen d'un thermomètre introduit dans le canon après le tir, que

Digitized by Google

nous avons indiquée au début de ce Mémoire, et voici comment : nous savons (voir la *fig.* 4) que le coefficient d'échauffement du canon, c'est-à-dire l'élévation de température **a** du canon produite par le tir d'une cartouche, toute cause de refroidissement étant supprimée, s'abaisse avec la température. Nous avons ce coefficient pour les basses températures, c'est-à-dire que nous possédons un point de la courbe sur l'axe des **a**, lorsque $(\theta - \tau) = 0$. Nous

Fig. 4.

Graphique indiquant l'augmentation **a** de la température du canon par chaque coup tiré, en fonction de la température θ du canon, τ étant celle de l'air.



savons que **a** doit s'annuler lorsque le canon est à la température moyenne des gaz de la poudre qui remplissent le canon entre un coup et le suivant. La courbe des **a** devient donc tangente à l'axe du $(\theta - \tau)$.

Nous pouvons supposer qu'elle se confond pratiquement avec un arc de parabole dont l'équation serait

$$\mathbf{a} = \alpha\left[T - (\theta - \tau)\right]^2,$$

dans laquelle αT est connu, puisque la valeur de **a** est déterminée par expérience lorsque $(\theta - \tau)$ est nul.

Il suffira donc de donner à T diverses valeurs et de choisir ensuite celles qui concorderont le mieux avec les résultats de toutes nos expériences. Ces expériences ont été nombreuses et fort variées. Nous avons fait des tirs prolongés avec un maximum de rapidité pratique, c'est-à-dire que nous avons réalisé tous les échauffements possibles.

Digitized by Google

Ces échauffements constatés et ceux que l'on peut déduire des formules ci-après sont tellement voisins que nous sommes maintenant en mesure de donner comme définitivement exactes les valeurs suivantes de $\mathbf{a}$:

Fusil modèle 1886.

1° Poudre B, charge $2^{kr},75$:

$$\mathbf{a} = 0,000010\,[\overline{800 - (0 - \tau)}]^2. \tag{2}$$

2° Poudre V, charge $2^{kr},75$:

$$\mathbf{a}_1 = 0,00015\,[\overline{800 - (0 - \tau)}]^2. \tag{3}$$

Nous ferons ici une remarque analogue à celle que nous avons faite précédemment pour le refroidissement du canon.

Les coefficients $\mathbf{a}$ donnés par les formules (2) et (3) sont des coefficients moyens pour le canon tout entier. Les cinq calorimètres que nous avons employés nous ont permis de déterminer les coefficients d'échauffement pour chacune des parties du canon prises isolément.

Ces coefficients particuliers s'obtiendraient en multipliant les coefficients α des formules ci-dessus, savoir :

Par 0,85	pour la	première partie.....	(culasse)
» 1,05	»	deuxième » .	
» 1,00	»	troisième »	(milieu)
» 1,00	»	quatrième » .	
» 0,95	»	cinquième »	(bouche)

de telle manière que pour la première partie (culasse) et pour la poudre BF, par exemple, le coefficient d'échauffement serait

$$\mathbf{a} = 0,0000085\,[\overline{800 - (0 - \tau)}]^2.$$

Nous n'utiliserons dans les calculs qui vont suivre que les coefficients moyens donnés par les formules (2) et (3); mais on pourrait, en se servant des coefficients particuliers, étudier séparément l'échauffement de telle partie du canon que l'on voudrait.

Digitized by Google

III. — FORMULE DE L'ECHAUFFEMENT DU FUSIL.

On a établi pour le refroidissement du fusil la formule

$$d\theta = [\beta(\theta - \tau) + \gamma(\theta - \tau)^2]\, dt,$$

θ température du fusil;
τ température de l'enceinte;
t temps en minutes;

$$\beta = 0{,}048, \qquad \gamma = 0{,}000053,$$

et pour l'échauffement produit par le tir d'une cartouche

$$a = \alpha\left[T - (\theta - \tau)\right]^2,$$

dans laquelle $T = 800$ et α égal à 0,000010 ou 0,000015, suivant qu'on emploie de la poudre BF ou de la poudre V.

Si l'on désigne par n le nombre de cartouches tirées par minute, l'augmentation de température occasionnée par la transmission de la chaleur des gaz de la poudre au canon sera, dans le temps dt,

$$an\, dt = \alpha n\left[T - (\theta - \tau)\right]^2 dt,$$

et la variation de la température du canon dans le même temps, résultant de l'échauffement d'une part et du refroidissement de l'autre,

$$d\theta = \left\{\alpha n\left[T - (\theta - \tau)\right]^2 - \beta(\theta - \tau) - \gamma(\theta - \tau)^2\right\} dt.$$

L'intégration de cette formule donne facilement

$$(4)\quad \log e(A - B)(\alpha n - \gamma)(t - t_0) = \log\frac{[(\theta - \tau) - A][(\theta_0 - \tau_0) - B]}{[(\theta_0 - \tau_0) - A][(\theta - \tau) - B]},$$

e étant la base des logarithmes népériens ou

$$2{,}71828$$

et A et B les deux racines de l'équation

$$(\alpha n - \gamma)(\theta - \tau)^2 - (2\alpha n T + \beta)(\theta - \tau) + \alpha n T^2 = 0,$$

soit

$$(5)\quad 2(\alpha n - \gamma)A = 2\alpha n T + \beta + \sqrt{4\alpha n T(\beta + \gamma T) + \beta^2},$$

$$(6)\quad 2(\alpha n - \gamma)B = 2\alpha n T + \beta - \sqrt{4\alpha n T(\beta + \gamma T) + \beta^2}.$$

On remplacera dans ces expressions les coefficients α, β, γ et T par leurs valeurs données ci-dessus et l'on aura les moyens de calculer facilement l'échauffement du fusil dans un tir donné, caractérisé par un nombre n de cartouches tirées par minute et par une durée de tir $(t - t_0)$.

Digitized by Google

En général, au commencement d'un tir, le fusil est à la température de l'air : on a donc $\theta_0 - \tau_0 = 0$. Dans ce cas, la formule (4) peut se mettre sous une forme simple qu'il convient d'indiquer et qui est

$$\theta - \tau = \frac{B(c-1)}{c - \frac{B}{A}}, \tag{7}$$

A et B ayant toujours les valeurs données par les relations (5) et (6), et c étant donné par

$$\log c = \log e\,(t - t_0)\sqrt{4\alpha n T(\beta + \gamma T) + \beta^2}. \tag{8}$$

Ce sont ces formules (5), (6), (7) et (8) qui nous ont servi à calculer les échauffements.

Nous donnerons, pour terminer, quelques résultats de calcul et, comparativement, les vérifications qui ont été faites pour chacun des cas examinés.

TABLEAU.

POUDRE éprouvée (charge $2^{kg},75$).	NOMBRE de coups par minute n.	DURÉE du tir $(t - t_0)$.	TEMPÉRATURE à la fin du tir $(\theta - \tau)$		DIFFÉRENCES	
			calculée.	observée.	totales.	proportionnelles.
		min	°	°	°	°
BF	5	10	180	151	29	0,17
V	5	10	236	214	22	0,09
BF	3	6	198	177	21	0,11
V	8	6	258	257	1	0,00
BF	1	1/4	56	49	7	0,12
V	1	1/4	83	69	14	0,17
BF	2	10	87	66	21	0,23
V	2	10	117	100	17	0,15
BF	3	10	117	94	23	0,20
V	3	10	166	139	27	0,16
BF	4	10	151	124	27	0,18
V	4	10	206	181	25	0,12
BF	6	10	206	177	29	0,14
V	6	10	262	250	12	0,05
BF	9	10	262	245	17	0,06
BF	3	10	117	110	7	0,06
V	2	10	117	103	14	0,12
BF	6	10	206	177	29	0,14
V	4	10	206	176	30	0,15
					Moyenne.....	0,13

Digitized by Google

On voit par ce tableau que les vérifications expérimentales donnent des chiffres inférieurs de 13 pour 100, en moyenne, aux chiffres des températures calculées.

Cet abaissement des températures constatées doit être uniquement attribué à l'introduction des thermomètres dans le canon après le tir.

On peut évaluer en effet le poids équivalent en eau de $0^{m},01$ de longueur d'un des thermomètres dont nous nous sommes servis, à $0^{gr},18$, alors que le poids équivalent en eau de la même longueur du canon vers son milieu est de $1^{gr},54$. La répartition de la chaleur entre le canon et le thermomètre doit donc amener un abaissement de température qui est les $\frac{0,18}{1,54+0,18} = 0,11$ de la température du canon seul. Nous avons trouvé 0,13 au lieu de 0,11.

On rappellera ici, comme dans le Mémoire de MM. Bertrand et Laroche, que bien des causes diverses influent sur l'échauffement du fusil et qu'il est superflu de chercher, dans le problème qui nous occupe, une exactitude qui ne peut convenir qu'à des cas tout à fait spéciaux et l'on peut dire accidentels. Les formules que nous avons indiquées donnent approximativement, il faut insister sur ce point, le nombre de degrés d'échauffement d'un fusil dans un tir donné, et cela est tout à fait suffisant. En pratique, les échauffements réels pourront varier de 10 pour 100 environ, généralement en moins, par rapport aux chiffres indiqués, que nous appellerons les *échauffements théoriques*.

Le tableau ci-après donne les échauffements théoriques pour la poudre BF dans diverses conditions de tir.

Pour la poudre V, les échauffements seraient les mêmes, pour des tirs de même durée dans lesquels on aurait consommé seulement les $\frac{2}{3}$ des cartouches indiquées au tableau pour la poudre BF. Autrement dit, deux cartouches de poudre V donnent le même échauffement que trois cartouches de poudre BF tirées dans le même temps.

Digitized by Google

TABLEAU.

NOMBRE DE COUPS tirés par minute *n*.	ÉCHAUFFEMENT DU CANON après un tir de poudre BF de				
	5 minutes.	10 minutes.	20 minutes.	30 minutes.	durée infinie.
1	29°,5	47°,0	70°,8	83°,8	94°,1
2	52,4	87,3	124,5	139,9	150,6
5	118,0	180,0	229,6	243,2	248,3
10	202,0	281,8	323,7	331,1	332,7

Esquerdes, le 28 août 1897.

Digitized by Google

NOTE

SUR L'APPAREIL VALENTINER

POUR LA

FABRICATION DE L'ACIDE NITRIQUE

PAR

M. BRULEY,

Ingénieur en chef des poudres et salpêtres.

L'emploi de l'acide nitrique ayant pris depuis quelques années une importance de plus en plus grande, grâce à l'adoption des nouveaux explosifs nitrés et au développement de l'industrie des matières colorantes, l'attention a été appelée sur la fabrication industrielle de ce produit et de nombreux perfectionnements y ont été apportés. Jusqu'ici, le principe de cette fabrication est toujours resté le même, c'est-à-dire : la décomposition du nitrate de potasse ou de soude par l'acide sulfurique. Ce sont surtout les appareils, et principalement ceux qui se rapportent à la condensation des vapeurs acides, qui ont été étudiés et perfectionnés, dans le but, d'une part, d'augmenter les rendements et, d'autre part, de diminuer les dépenses d'entretien du matériel ou de consommation du combustible. En dehors de ces perfectionnements de détail, un chimiste allemand, le Dr Valentiner, de Leipzig, a introduit dans cette fabrication une innovation consistant dans l'utilisation du vide pour la distillation de l'acide nitrique. M. Lacombe, ingénieur civil, représentant en France du Dr Valentiner, a soumis la nouvelle invention à M. le Ministre de la guerre ; celui-ci a jugé qu'il y avait intérêt, pour le service des poudres et salpêtres qui fabrique et consomme chaque année des quantités importantes d'acide nitrique, à étudier le nouveau

Digitized by Google

procédé. Dans ce but une convention a été passée entre le laboratoire central des poudres et salpêtres et M. Lacombe, aux termes de laquelle ce dernier s'est engagé à établir à ses frais, dans l'un des établissements du service, un appareil d'essai. Cet appareil, ainsi que le droit d'exploitation du procédé, ne devaient être acquis par l'État, aux conditions fixées par la convention, que si les essais étaient satisfaisants.

C'est la poudrerie d'Angoulême qui a été désignée pour ces essais. L'appareil, installé à la fin de 1895, a été utilisé pour une série d'expériences dont un certain nombre ont été faites sous les yeux et avec le concours de l'inventeur lui-même. A la suite de ces essais, l'appareil est devenu la propriété de l'État.

§ I. — PRINCIPE DU PROCÉDÉ.

Indépendamment des pertes provenant de l'insuffisance des moyens de condensation des vapeurs d'acide nitrique, la diminution du rendement industriel de la fabrication de cet acide tient principalement à la production d'acide hypoazotique, au détriment de l'acide nitrique provenant de la décomposition du nitrate par l'acide sulfurique. La formation des vapeurs nitreuses est d'autant plus importante que la température de la réaction est plus élevée et que la durée en est plus grande. Aux fortes températures nécessaires pour obtenir la réaction complète, les vapeurs d'acide nitrique se trouvent partiellement décomposées en acide hypoazotique, oxygène et eau. Cette action est encore facilitée par l'action réductrice des parois en fonte fortement chauffées des appareils de fabrication. En outre, au début de l'opération, alors que la décomposition du nitrate ne fait que commencer, les premières bulles d'acide nitrique traversant l'acide sulfurique sont attaquées par celui-ci avec formation de vapeurs nitreuses.

La production de ces vapeurs, fâcheuse au point de vue du rendement, ne l'est pas moins au point de vue de la qualité des produits obtenus. L'acide hypoazotique se dissout, en effet, en grande partie dans l'acide azotique, donnant à celui-ci, avec une coloration jaune très prononcée, un degré de concentration apparent sensiblement plus élevé que le degré réel. En outre, dans beaucoup de cas, la présence des vapeurs nitreuses est nuisible

Digitized by Google

au moment de l'emploi et l'on est obligé, au préalable, de blanchir l'acide.

Le procédé du Dr Valentiner diminue beaucoup la production des vapeurs nitreuses en abaissant très sensiblement la température de la réaction qui se fait entièrement dans le vide, et en abrégeant notablement la durée de cette réaction.

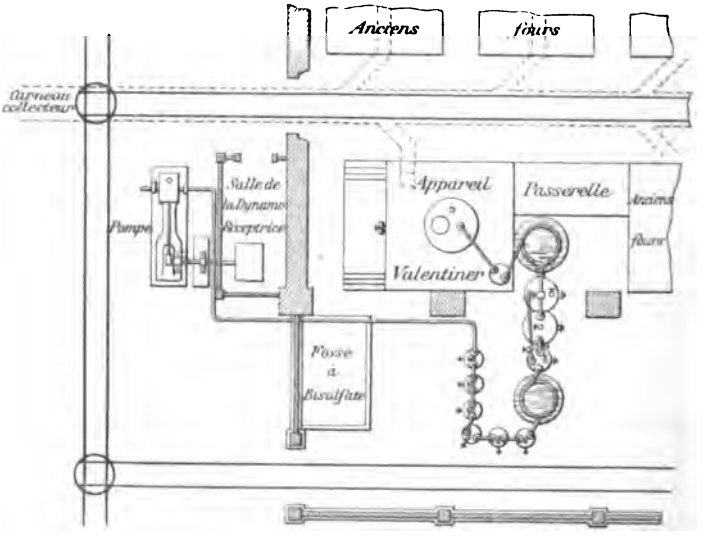
Dans l'application, l'inventeur du procédé a d'ailleurs combiné ces avantages avec ceux résultant de l'emploi d'appareils de condensation très perfectionnés.

§ II. — DESCRIPTION DES APPAREILS.

L'appareil d'essai a été installé à l'une des extrémités du bâtiment où a été organisée, en 1887, la fabrication de l'acide nitrique, dans l'espace resté libre entre le pignon S.-O. de ce bâtiment et l'un des deux groupes de six fours (voir *Mémorial des poudres et salpêtres,* t. VII, p. 119).

Il se compose de trois parties distinctes (*fig.* 1) :

Fig. 1.



Plan de l'installation. — Échelle de $\frac{1}{100}$.

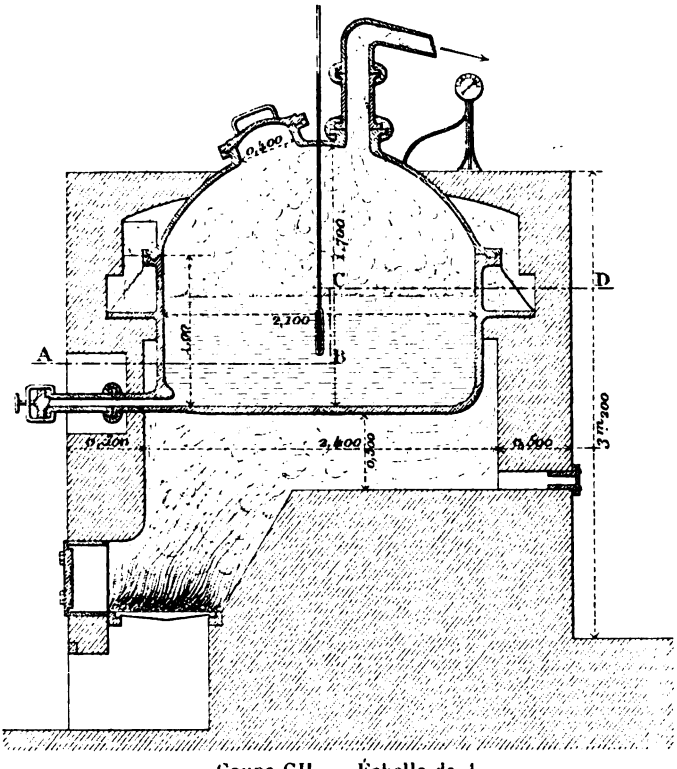
1° La cornue de distillation;
2° L'appareil de condensation;
3° La pompe à faire le vide.

Digitized by Google

Nous en donnerons successivement le détail :

I. *Cornue de distillation* (*fig.* 2 et 3). — Cette cornue, en fonte, se compose de deux parties, réunies entre elles au moyen d'un joint. La partie inférieure a la forme d'une cuve cylindrique avec raccord arrondi entre le fond et la paroi verticale. Le diamètre

Fig. 2.



Coupe GH. — Échelle de $\frac{1}{10}$.

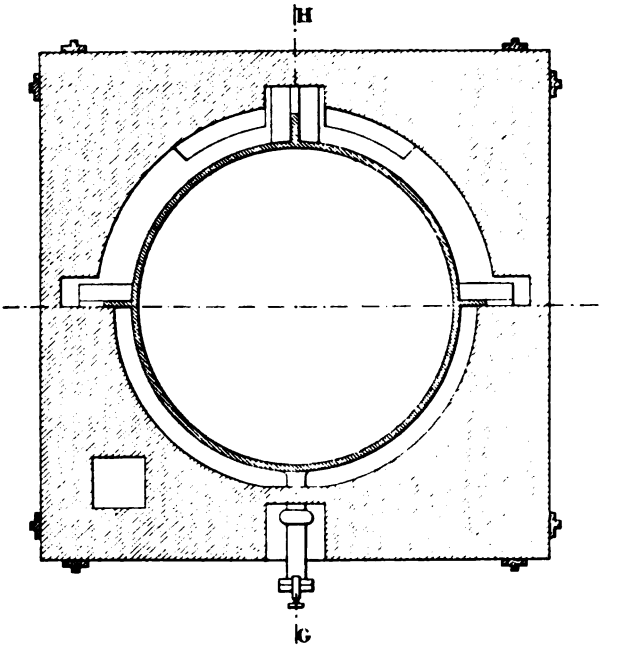
intérieur de cette cuve est de $2^m,10$, sa hauteur de 1^m. L'épaisseur de la paroi et du fond est de 5^{cm} à 6^{cm}. Elle est munie extérieurement, et à $0^m,60$ environ du fond, de quatre fortes oreilles formant ,patins renforcées par des nervures verticales et servant à asseoir solidement la cornue sur le massif en maçonnerie du fourneau. En outre, à la partie inférieure et au niveau du fond de la cuve, une tubulure de 6^{cm} de diamètre intérieur, se prolongeant en dehors du massif et pouvant être fermée au moyen d'un

Digitized by Google

tampon en fonte tenu par un étrier et une vis de pression, a été ménagée pour l'extraction du bisulfate.

La seconde partie, d'une épaisseur un peu moindre, a la forme d'une calotte sphérique. Sa hauteur est de $0^m,70$. Elle est pourvue de deux orifices principaux : l'un, de $0^m,40$ de diamètre, muni

Fig. 3.



Coupe par ABCD. — Échelle de $\frac{1}{15}$.

d'un couvercle étanche avec joint à l'amiante et au silicate, sert à l'introduction du nitrate de soude dans la cornue; l'autre, à peu de distance de l'axe, de $0^m,20$ de diamètre seulement, sert au dégagement des vapeurs d'acide nitrique. Ce dernier est relié directement à l'appareil de condensation. En outre, deux autres orifices plus petits ont été ménagés dans cette partie de la cornue : l'un pour l'introduction d'un thermomètre destiné à suivre la marche de l'opération au moyen de l'observation des températures; l'autre, muni d'un robinet pouvant servir, soit à l'introduction par aspiration de l'acide sulfurique ou des vieux acides, soit à la rentrée de l'air dans la cornue.

Digitized by Google

Un manomètre permet également de se rendre compte de la pression dans l'intérieur.

Cette cornue est noyée presque entièrement dans un massif en maçonnerie de briques. La partie supérieure de la calotte, avec les orifices de chargement et de départ des vapeurs acides, est seule apparente. Le massif, de forme carrée extérieurement, ayant $3^{m},40$ de côté et $3^{m},20$ de hauteur au-dessus du sol de l'atelier, est consolidé au moyen d'armatures métalliques verticales reliées entre elles par des boulons traversant la maçonnerie. Il présente intérieurement un évidement circulaire de $2^{m},40$ de diamètre en bas et $2^{m},60$ en haut; les parois intérieures portent un revêtement en briques réfractaires. Les patins de la cornue reposent sur la maçonnerie à la hauteur du retrait intérieur. A cette même hauteur, une couronne circulaire de pièces également réfractaires ferme l'espace laissé libre entre la cornue et la paroi intérieure de la maçonnerie, sauf sur une longueur d'environ 1^{m} à la partie opposée au foyer. Celui-ci est établi immédiatement au-dessous de la tubulure de sortie du bisulfate. La grille a une surface d'environ $0^{mq},40$. La flamme, après avoir léché le fond de la cornue, vient passer par l'ouverture dont on vient de parler, enveloppe toute la partie supérieure de la cornue et se rend de là dans un carneau vertical ménagé à l'un des angles du massif, muni d'un registre et mis en communication avec le carneau collecteur de l'atelier.

Des regards placés sur les quatre faces permettent d'apercevoir les gaz enflammés à leur sortie du foyer. Deux ouvertures plus grandes, un peu au-dessus des patins, fermées par des cloisons en briques maçonnées, servent, après démolition de ces cloisons, à faire le nettoyage des carneaux, quand il est utile.

II. *Appareil de condensation* (*fig.* 4, 5 et 6). — L'appareil de condensation combine l'action des touries et des serpentins en grès. Le schéma ci-contre (*fig.* 4) permet de se rendre compte de la marche suivie par les vapeurs d'acide nitrique et par tous les gaz produits en même temps depuis leur sortie de la cornue.

Immédiatement au-dessus de l'orifice de la cornue et de même diamètre que celui-ci, se trouve un manchon M, en verre, de $0^{m},35$ de hauteur. Ce manchon est relié, au moyen d'un tube coudé en grès, à une première tourie, t', de petit modèle. Les

Digitized by Google

touries de ce modèle ont environ $0^m,55$ de diamètre et $0^m,60$ de hauteur; elles reposent sur une base de $0^m,20$ de diamètre. Toutes sont munies, à leur partie supérieure, d'une tubulure de $0^m,03$, destinée à recevoir un robinet spécial pour la rentrée de l'air. La tourie t' est à trois tubulures; la troisième est reliée, au moyen

Fig. 4.

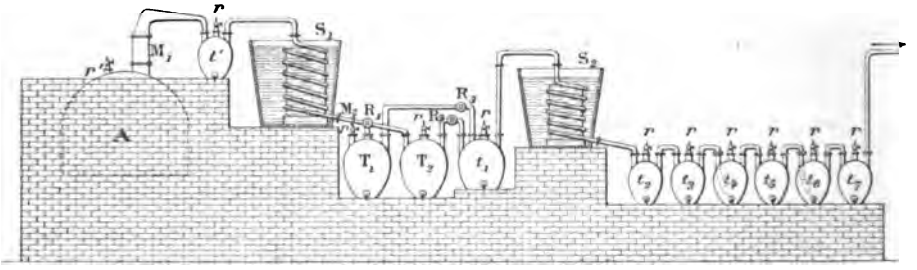


Schéma de l'appareil de condensation.

d'un tuyau de 55^{mm} de diamètre intérieur, au premier serpentin S_1 dans lequel se condense la plus grande partie de l'acide nitrique produit. La tourie t' ne sert guère qu'à préserver ce serpentin contre les entraînements possibles de bisulfate; l'acide ne s'y condense qu'en quantités très faibles.

Dans l'installation primitive, elle n'existait même pas à Angoulême et ce n'est qu'après la rupture d'un serpentin, attribuée à un entraînement de bisulfate, qu'elle a été ajoutée. L'acide condensé peut être recueilli, à la sortie du serpentin S_1, soit dans l'une, soit dans l'autre des deux grandes touries T_1 et T_2. Ces deux touries ne diffèrent des autres que par leurs dimensions. Elles ont $0^m,80$ de diamètre et $0^m,85$ de hauteur et reposent sur une base de $0^m,30$ de diamètre.

Entre le serpentin S_1 et la tourie T_1 se trouve un second regard en verre M_2, par lequel on peut se rendre compte de l'activité de la condensation. Sur la tuyauterie qui relie le serpentin S_1 aux deux touries T_1 et T_2, se trouve un gros robinet à trois voies R_1 qui permet d'envoyer l'acide condensé soit dans l'une, soit dans l'autre de ces touries. Toutes les deux sont également reliées à une tourie de petit modèle t_1, intermédiaire entre elles et le second serpentin S_2. Deux robinets R_2 et R_3 sont placés sur les tuyaux

Digitized by Google

de communication entre T_1 et t_1 et entre T_2 et t_1. Chacune des

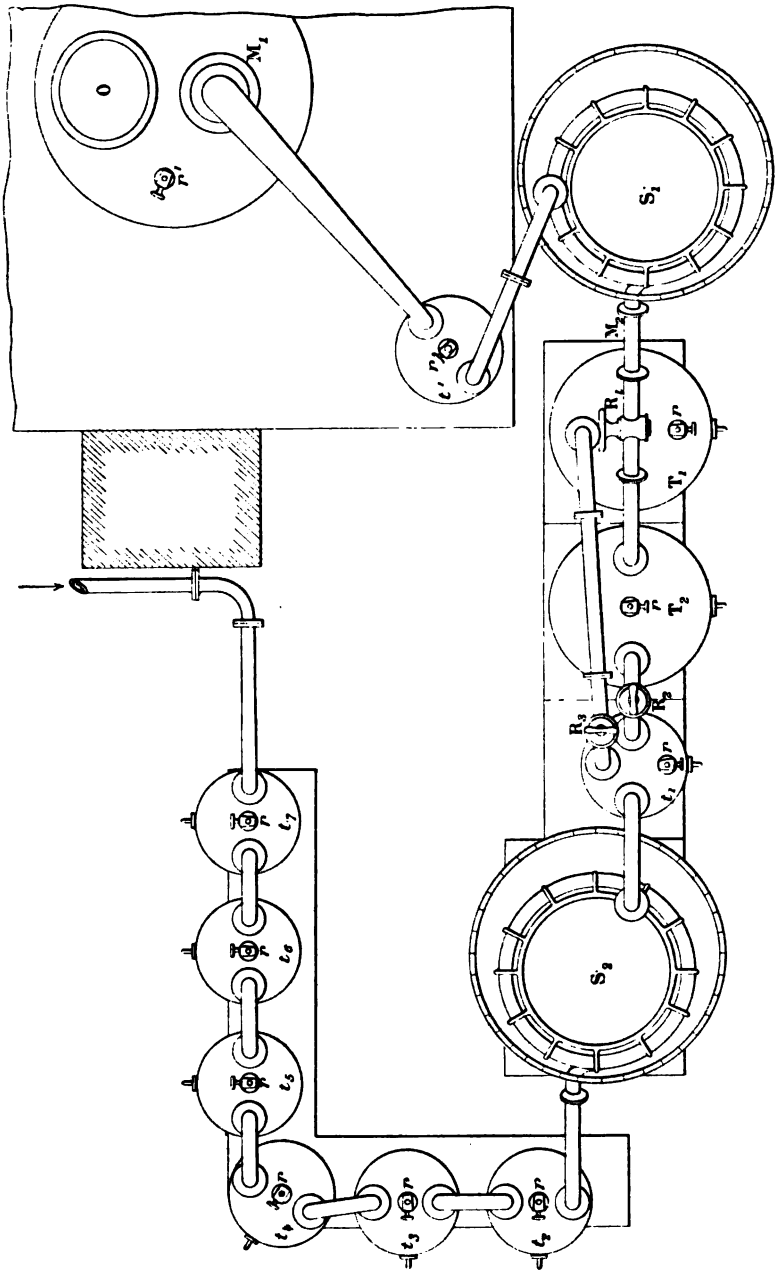


Fig. 5.

Appareil de condensation. — Plan. — Échelle de $\frac{1}{20}$.

Digitized by Google

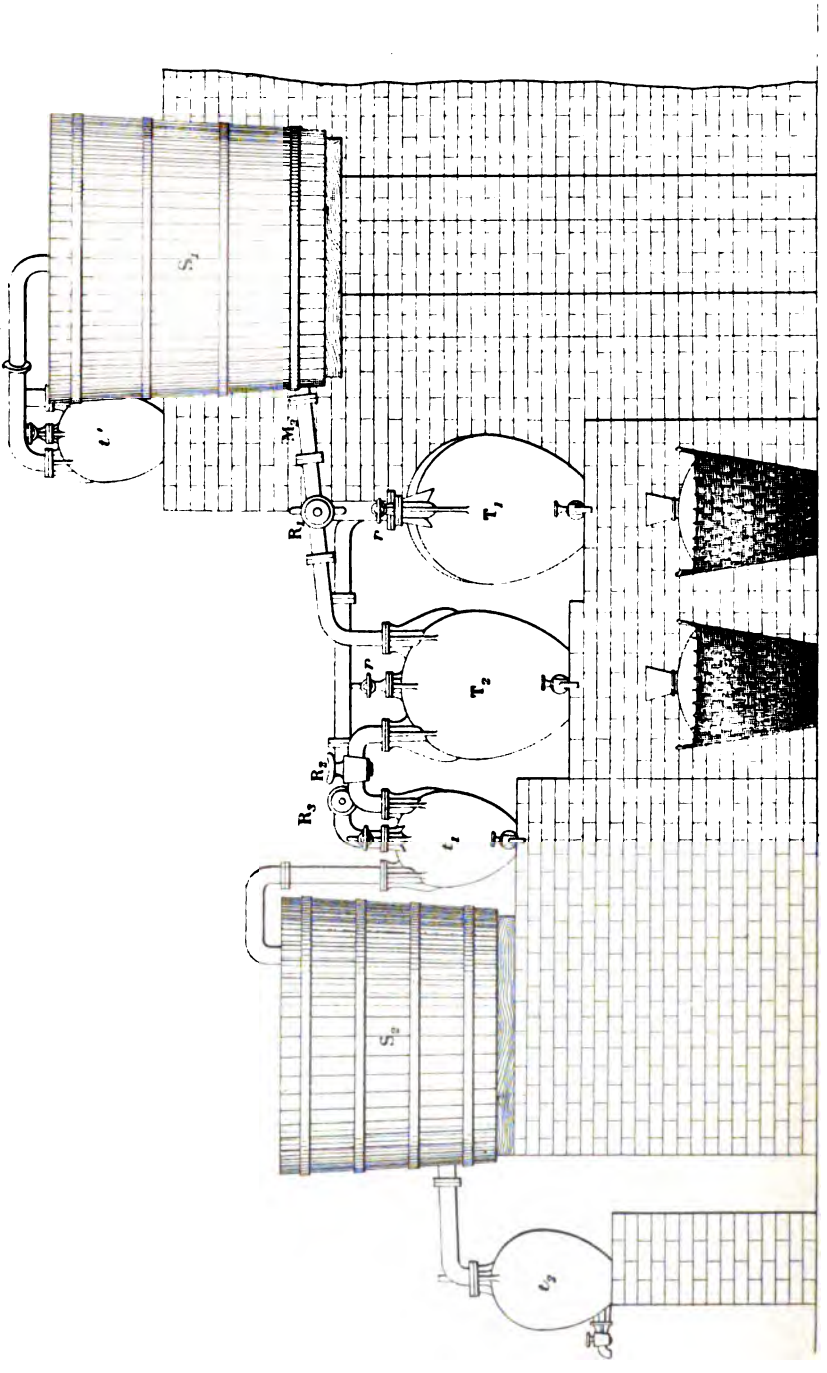


Fig. 6.

Appareil de condensation. - Vue de face. — Échelle de $\frac{1}{75}$.

Digitized by Google

grandes touries possède, comme les petites, son robinet de rentrée d'air à la partie inférieure. La tourie t_1 sert à recueillir les parcelles d'acide liquide entraînées par les gaz non condensés et qui ne se sont pas déposées dans l'une des grandes touries; elle est reliée par un tuyau en grès au second serpentin dans lequel se condensent les vapeurs d'acide nitrique qui ont traversé le premier serpentin et les touries suivantes.

Au delà du serpentin S_2 sont groupées six touries du petit modèle, placées à la suite les unes des autres. La première, t_2, reçoit l'acide provenant de S_2. La tourie t_4 est, pendant l'opération, remplie d'eau; elle est munie d'un barboteur en grès qui force les gaz, ayant passé dans les appareils précédents sans s'y condenser, à traverser une couche d'eau d'environ $0^m,40$. La majeure partie des vapeurs nitreuses se dissolvent dans l'eau de cette tourie et s'y tranforment en acide nitrique. Primitivement, on avait placé dans sa tourie t_6, munie également d'un barboteur, une certaine quantité d'acide sulfurique faible, dans le but d'absorber le restant des gaz nuisibles avant leur arrivée dans la pompe à air; mais, sur les conseils du Dr Valentiner, on a remplacé l'acide sulfurique par de l'eau de chaux, beaucoup plus efficace. Les touries intermédiaires t_3 et t_5 sont des appareils de sûreté pour le cas où, la pompe à air venant à s'arrêter brusquement, il y aurait, par suite des différences de pression, retour en arrière des liquides contenus dans les touries t_4 et t_6. La tourie t_7, qui reste vide, est reliée directement, au moyen d'un tuyau en fonte plus ou moins long, à l'aspirateur de la pompe à air. Un manomètre est branché sur ce tuyau à proximité de la tourie t_7.

Toutes les touries, grandes et petites, ont, à la partie inférieure, une tubulure de vidange, avec robinet en grès. Les tubulures sont toutes munies de larges brides avec rainures ou saillies circulaires. Aux saillies des unes correspondent exactement les rainures des autres. Les joints se font au moyen d'un mastic de silicate de soude et de poudre d'amiante. On colle ensuite, sur la tranche des joints ainsi formés, de minces feuilles de carton d'amiante. Il est indispensable que ces joints soient très soigneusement faits afin d'éviter, dans la mesure du possible, les rentrées d'air sous l'action du vide dans l'intérieur des appareils de condensation.

Les deux serpentins S_1 et S_2 sont placés dans des cuviers en

Digitized by Google

bois où circule un courant d'eau. La même eau passe du serpentin S_1 dans l'autre et, de là, est conduite à la pompe.

Tous les objets en grès constituant l'appareil de condensation sortent des usines de la Thonwaarenwerk, à Bettenhaussen, près Cassel (Allemagne). Ils sont remarquables, tant par la qualité du grès, finesse du grain, grande résistance au choc et à l'action de la chaleur, etc., que par la régularité des formes. La plupart des objets sont faits au moule et n'ont point été déformés par la cuisson. Toutes les tubulures sont munies de nervures les consolidant; les brides sont parfaitement planes. Le rodage des robinets est également très soigné; les gros robinets R_2 et R_3, et notamment le robinet à trois voies R_1, ont bien fonctionné pendant toute la durée des essais. Mais les pièces de grès les plus remarquables sont, sans conteste, les serpentins.

Le serpentin S_1 est formé (*fig.* 7) par un tuyau de 55^{mm} de

Fig. 7.

Serpentin en grès. — Échelle de $\frac{1}{4}$.

diamètre intérieur, enroulé autour d'un cylindre de $0^m,75$ de diamètre, ayant une longueur développée totale de 25^m environ et formant neuf spires. Ce serpentin, terminé à chacune de ses extré-

Digitized by Google

mités par une bride, est absolument indépendant de son support.

Ce support est constitué par un cylindre en grès ajouré de 3^{cm} d'épaisseur, $1^{m},25$ de hauteur et $0^{m},65$ de diamètre intérieur. Sur la surface extérieure de ce cylindre, et disposées en spirale, sont placées un grand nombre de consoles verticales, réparties dans six plans passant par l'axe du cylindre et formant entre eux des angles égaux. Ces consoles servent de support au serpentin lui-même. Le grand avantage de l'indépendance du serpentin et de son support est de permettre, grâce à l'élasticité de l'ensemble des spires, le jeu de la dilatation, sans avoir à craindre de rupture. Cette indépendance est obtenue en faisant cuire en même temps, dans un four chauffé à la température d'environ 800° C., le support en grès préparé au préalable et le serpentin préparé en enroulant autour de ce support un tuyau de diamètre voulu, au moment où la matière encore plastique sort d'une machine spéciale, en ayant soin d'interposer aux points de contact de petites cales non adhérentes qui s'enlèvent facilement après la cuisson. Pour les transports, ces cales sont remplacées par des morceaux de feutre épais qui amortissent les chocs en cours de route.

III. *Pompe à faire le vide.* — Cette pompe est à double effet. Elle se compose d'un cylindre de $0^{m},30$ de diamètre dans lequel se meut un piston muni de deux segments en fonte. Au-dessus du cylindre se trouve la chambre d'aspiration, reliée par une tubulure à la conduite en fonte partant de la dernière tourie de l'appareil de condensation (t_7). Dans l'axe du coude de cette tubulure, appliqué directement sur la pompe, pénètre un tuyau d'arrivée d'eau muni d'une crépine percée de trous. Par cette crépine se fait une injection continue d'eau venant se mêler intimement aux gaz amenés par le tuyau d'aspiration. Un robinet gradué R permet de régler à volonté l'arrivée de l'eau dans la pompe.

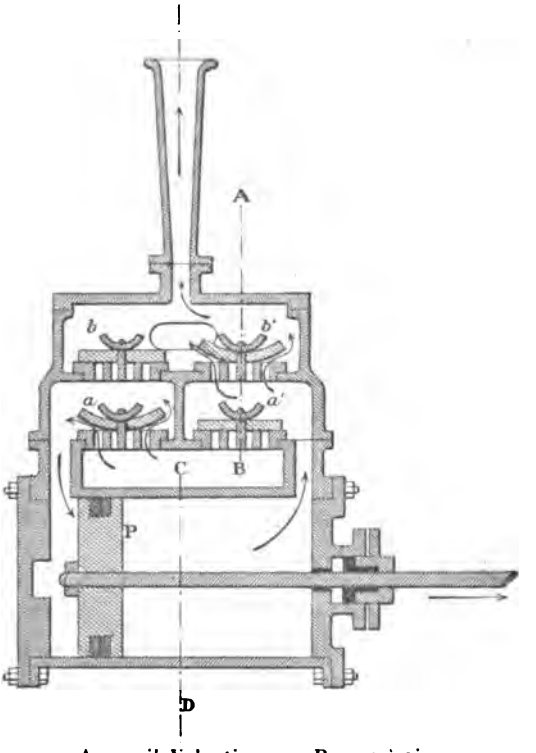
Le but de cette injection d'eau est de diluer le plus possible les gaz de manière à rendre leur action moins nuisible sur la pompe elle-même qui est entièrement en fonte. Les clapets d'aspiration a et a' et de refoulement b et b' sont constitués par d'épaisses feuilles de caoutchouc venant s'appliquer sur des rondelles de fonte ajourées et retenues dans leur mouvement de soulèvement

Digitized by Google

par des espèces de godets hémisphériques dont les supports traversent le caoutchouc. La chambre intermédiaire entre l'aspiration et le refoulement est séparée en deux par une cloison médiane. Chacun des compartiments ainsi formé communique avec l'une des extrémités du cylindre. Un tuyau latéral reçoit l'eau refoulée; les gaz qui y sont mélangés et qui ne s'y sont pas dissous sont évacués par un tuyau vertical placé à la partie supérieure de la pompe.

Fig. 8.

Coupe suivant ABCD.



Appareil Valentiner. — Pompe à air.

La tige du piston est mise en mouvement par une manivelle qui fait 45 à 50 tours par minute. La course du piston est de $0^m,40$.

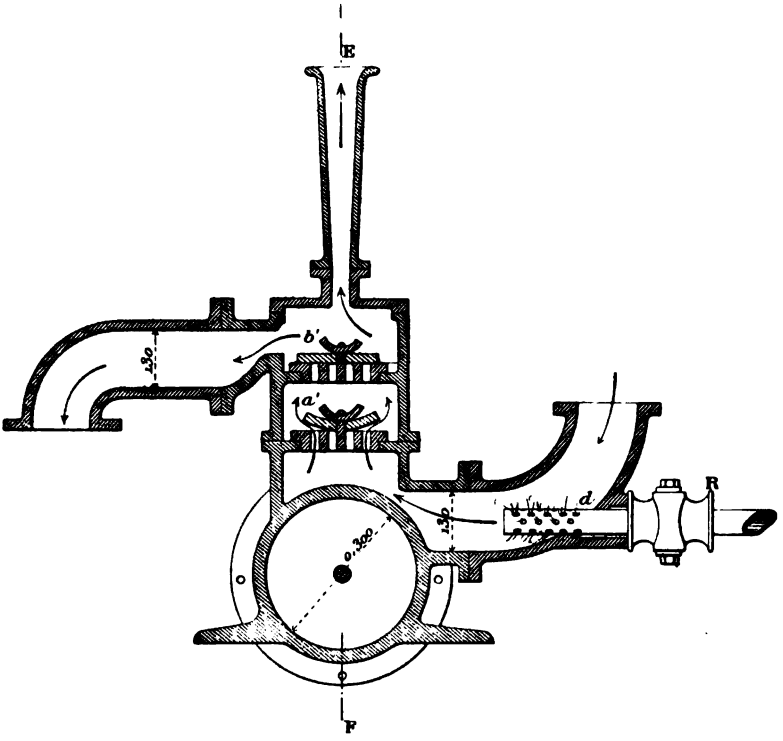
Le travail théorique de cette pompe, en admettant un vide maximum de $0^m,65$ de mercure, est d'environ 4 chevaux. En pratique, il faut donc disposer d'une force de 5 à 6 chevaux

Digitized by Google

La pompe, livrée en même temps que l'appareil d'essai, sort des

Fig. 9.

Coupe suivant EF.



Appareil Valentiner. — Pompe à air.

ateliers de MM. Wegelin et Hübner, constructeurs à Halle (Allemagne).

Pour les essais, la force motrice a été empruntée à une locomobile prise en location. Dans l'installation définitive, l'arbre portant la manivelle est commandé directement par une dynamo réceptrice de 10 chevaux recevant le courant d'une génératrice de 75 chevaux, à courants alternatifs biphasés, au potentiel de 220 wolts, installée dans le bâtiment *p* à 150^{m} environ. La dynamo réceptrice a été placée dans un compartiment spécial établi à l'extérieur, contre le pignon du bâtiment, afin de la préserver autant que possible contre l'action des vapeurs acides qui se dégagent à proximité.

Digitized by Google

§ III. — MARCHE DES OPÉRATIONS.

Les essais de l'appareil Valentiner ont porté :

1° Sur la fabrication de l'acide nitrique au moyen d'acide sulfurique neuf;

2° Sur la même fabrication avec emploi de vieux acides;

3° Sur la concentration d'acide nitrique faible.

Enfin, quelques expériences ont été faites sans se servir de la pompe à air, dans le simple but de se rendre compte de l'influence du seul emploi du serpentin substitué, comme appareil de condensation, aux touries de nos anciens appareils.

Au point de vue de la conduite de l'appareil, les deux premières opérations ne diffèrent guère l'une de l'autre que par leur durée.

On commence par introduire le nitrate de soude dans la cornue, en ayant soin de ne pas laisser subsister de morceaux plus gros qu'une noix. Cela fait, on ferme l'orifice de chargement au moyen du couvercle et d'un cordon d'amiante formant joint, puis on ferme tous les robinets et l'on met la pompe en marche. On adapte alors au robinet r', placé à la partie supérieure de la cornue, un tuyau de plomb qu'on fait plonger successivement dans les récipients contenant l'acide sulfurique ou les vieux acides qui sont amenés sur un wagonnet au pied du massif. Sous l'action du vide, les acides sont aspirés directement dans la cornue. Pendant ce temps, on remplit également et de la même façon, c'est-à-dire par aspiration, les touries t_4 et t_6 : la première d'eau ordinaire et la seconde d'eau contenant environ 15 pour 100 de chaux éteinte. La tourie t_4 n'est, en général, remplie que toutes les deux opérations. La durée totale du chargement de l'appareil est d'environ une heure. On allume le feu un peu avant la fin du chargement. La distillation ne commence guère que deux heures après l'allumage. Au début de la distillation, il se dégage en assez grande abondance des vapeurs chlorées qui se dissolvent en grande partie dans l'eau de chaux de la tourie t_6. Il est assez rare que ces vapeurs se fassent sentir au sortir de la pompe.

Dès le début, la température monte assez rapidement, puis se

Digitized by Google

maintient sensiblement constante pendant un certain temps. A la fin de l'opération, on pousse le feu de manière à liquéfier le bisulfate.

La pompe doit marcher pendant toute la durée de l'opération, sans interruption. Le manomètre placé sur la cornue indique toujours un vide différent de 7^{mm} à 8^{mm}, en moins, de celui que marque le manomètre placé entre la pompe et la tourie t_7. En général, lorsque tous les joints sont en bon état et que la pompe marche bien, le vide se maintient entre 52^{cm} et 58^{cm} de mercure en haut et 60^{cm} et 65^{cm} en bas.

Dès que l'acide commence à couler du serpentin S_1, ce dont il est facile de s'assurer, grâce au manchon en verre M_2, on le recueille dans la tourie T_1. Pour cela, le robinet R_2 est fermé. Dès que la tourie T_1 est pleine, on tourne le robinet à trois voies R_1 de manière à envoyer les vapeurs dans la tourie T_2 ; on ferme R_3 et l'on ouvre R_2. La tourie T_1 est ainsi mise complètement en dehors du circuit des vapeurs acides et, pendant que la distillation continue, on peut vider cette tourie. On fait, au préalable, le mélange des diverses couches d'acides qui peuvent être à des densités différentes, en ouvrant le robinet de vidange pendant que le robinet supérieur est encore fermé, de manière à faire traverser la masse liquide par de l'air qui en opère le brassage. La vidange se fait ensuite en ouvrant le robinet supérieur qui permet de rétablir la pression atmosphérique dans la tourie. On remplit et l'on vide ainsi alternativement les touries T_1 et T_2 jusqu'à la fin de la distillation. Les touries t_1 et t_2 ne sont vidées qu'en fin d'opération.

Quand le bisulfate est assez fluide, on enlève le tampon qui ferme la tubulure inférieure de la cornue et l'on place au-dessous une conduite mobile en bois, destinée à amener le bisulfate dans une fosse maçonnée, réservée à cet effet à proximité de l'appareil. Cette opération peut se faire sans danger pour l'ouvrier qui l'effectue. La pression atmosphérique amène, en effet, dès le tampon enlevé, une rentrée d'air dans la cornue à l'intérieur de laquelle la pompe continue à faire le vide. L'ouvrier a largement le temps de mettre en place, sans se presser, la conduite en bois, avant que la pression intérieure soit assez élevée pour permettre au bisulfate de sortir au dehors. Dès que tout est en place, on

Digitized by Google

arrête la pompe, on ouvre d'abord le robinet supérieur de la cornue r', puis successivement tous les robinets de rentrée d'air des touries. Le bisulfate peut alors s'écouler sans obstacles. La vidange de la cornue dure environ deux à trois minutes. Lorsque tout le bisulfate est parti, on enlève le couvercle de l'orifice de chargement, de manière à faciliter le refroidissement de la cornue qui ne peut guère être rechargée à nouveau que trois ou quatre heures après.

Il a été nécessaire, pendant les essais, d'avoir deux hommes à la conduite de l'appareil. C'est, en effet, un travail fort délicat qui demande une surveillance de tous les instants et une grande habitude de l'appareil. Il y a de nombreuses précautions à prendre pour éviter les accidents, et il faut surveiller très minutieusement, d'une part la marche de la température, d'autre part les indications des manomètres.

Dans le cas où la pompe vient à s'arrêter brusquement, si l'on veut éviter le retour dans les touries t_5 et t_3 des liquides contenus dans les touries t_6 et t_4, ainsi que l'arrivée, dans la tourie t_7, de l'eau de la pompe, il faut immédiatement fermer les robinets R_2 et R_3, de manière à isoler momentanément la cornue de l'appareil de condensation, et laisser rentrer l'air dans les touries t_4 et t_6. Si l'arrêt de la pompe devait être de trop longue durée, on ferait tomber les feux. Dans le cas contraire, dès que la pompe peut être remise en marche, on ouvre d'abord le robinet d'arrivée d'eau de celle-ci, puis l'un des robinets R_2 ou R_3, de manière à rétablir le courant gazeux à travers l'appareil de condensation, et enfin on ferme les robinets d'air des touries t_4 et t_6.

Il peut arriver aussi que la tubulure en grès qui relie la cornue à la tourie t', ou celle qui va de cette tourie au serpentin S_1, soit obstruée, ce qui est indiqué par le manomètre supérieur dont l'aiguille retombe rapidement et peut descendre jusqu'à o. Dans ce cas, pour éviter un excès de pression dans la cornue, il faut ouvrir immédiatement le robinet r' de rentrée d'air placé sur le dôme de cette cornue et faire tomber les feux.

Il se produit assez fréquemment, et vers la fin de l'opération, lorsque la température commence à s'élever, surtout avec l'emploi d'acide sulfurique neuf très concentré, des entraînements de bisulfate à l'état mousseux. Bien que l'interposition de la tourie t'

Digitized by Google

entre la cornue et le serpentin ait eu pour but de préserver ce dernier contre ces entraînements, il n'en est pas moins nécessaire de chercher à les arrêter dès qu'ils se manifestent. On s'aperçoit assez facilement de l'arrivée des mousses de bisulfate dans la tuyauterie au travers du manchon en verre M. A ce moment, un des ouvriers doit se tenir d'une façon constante au robinet r' et faire rentrer l'air d'une façon intermittente dans la cornue jusqu'à ce que les mousses aient disparu. Les feux doivent être conduits de manière que la tourie t_2 reste toujours froide au toucher.

Lorsqu'il s'agit de concentration d'acide nitrique faible, la marche de l'opération est à peu près la même. L'acide faible est chargé dans la cornue par aspiration comme il a été dit plus haut; on ajoute ensuite par le même procédé de l'acide sulfurique concentré et l'on commence la distillation qui se poursuit normalement comme dans le cas de la fabrication au moyen du nitrate de soude. A la fin, il n'y a pas de bisulfate à retirer, on n'a qu'à laisser couler de la cornue et à recueillir, dans des touries, l'acide sulfurique dilué qui est le résidu de l'opération.

Quant à l'emploi de l'appareil, indépendamment de la marche de la pompe à faire le vide, il ne diffère guère de celui de nos anciens appareils. Le chargement du nitrate de soude et des acides se fait à la main, à la partie supérieure du four. Les touries t_4 et t_6, pendant la distillation, restent vides comme les autres. La seule différence consiste dans la présence du robinet à trois voies qui permet de recueillir les acides sans interrompre la marche de l'opération et, par suite, de mieux opérer la séparation des acides à 48° et à 40°. Pour l'extraction du bisulfate, on a dû, afin d'éviter les accidents, établir une passerelle en bois au-dessus de la tubulure inférieure de la cornue et fermer cette tubulure au moyen d'un tampon en bois qu'à la fin de l'opération un ouvrier, placé au-dessus, sur la passerelle, enlevait au moyen d'un maillet à long manche.

§ IV. — RÉSULTATS OBTENUS.

I. *Fabrication avec emploi d'acide sulfurique neuf.* — La charge de la cornue avait été indiquée par le Dr Valentiner comme pouvant atteindre 1000kg de nitrate de soude et la quantité cor-

Digitized by Google

respondante d'acide sulfurique. Il est possible de réussir une opération dans ces conditions, mais il a été reconnu que les entraînements de bisulfate sont beaucoup plus à craindre que lorsque la charge de nitrate de soude est réduite à 800^{kg}.

On a donc adopté finalement le chargement suivant :

800^{kg} de nitrate de soude à 2 ou 3 pour 100 d'humidité et 95 à 96 pour 100 de pur et 1100^{kg} d'acide sulfurique à 65°,6 contenant environ 92 à 93 pour 100 de monohydrate.

L'acide sulfurique se trouve ainsi un peu en excès sur la quantité théoriquement nécessaire pour la décomposition du nitrate.

Dans ces conditions, le rendement théorique doit être de 566^{kg} environ d'acide nitrique monohydraté. On a obtenu, en réalité, dans les essais faits par les soins du Dr Valentiner, 550^{kg} environ d'acide à 47° Baumé et une certaine quantité d'acide de degrés plus faibles, le tout correspondant en acide monohydraté à 547^{kg} et donnant un rendement de $\frac{547}{566}$ ou 96 à 97 pour 100 du rendement théorique.

Il y a donc, en somme, peu de pertes; mais, dans les produits obtenus, on compte les acides provenant de la tourie t_4 et produits par l'action de l'eau de cette tourie sur les vapeurs nitreuses qui la traversent. Il en résulte forcément que le rendement en acide à 47°, le seul utilisé à Angoulême dans la fabrication du coton-poudre, n'atteint pas, en réalité, un chiffre aussi élevé.

Le tableau ci-dessous donne la répartition de l'acide dans les différentes touries :

DÉSIGNATION des touries.	POIDS d'acide recueilli.	DEGRÉ.	PROPORTIONS de vapeurs nitreuses.	OBSERVATIONS.
	kg	°	pour 100.	
T_1 (1re tirée) ...	280	48,4	1,0	
T_2 » ...	215	44,3	0,5	
T_3 (2e tirée) ...	85	41,2	0,5	
t_1	5	48,5	6,0	
t_2	50	51,1	11,0	
t_4	75	41,4	0,5	

Digitized by Google

On peut voir par les chiffres de ce tableau, qui sont des moyennes de plusieurs opérations, que, sauf les touries t_1 et t_2, toutes les autres ne renferment que des acides ayant une teneur très faible en vapeurs nitreuses. Il y a lieu, d'ailleurs, de remarquer que, si l'on mettait de côté les 15 ou 20^{kg} d'acide qui passent au début de la distillation et qui contiennent une assez forte proportion d'acide hypoazotique, la teneur en vapeurs nitreuses de la première tirée de la tourie T_1 serait encore moindre.

Quoi qu'il en soit, même en faisant entrer dans le mélange général d'acide à 47° le contenu des touries t_1 et t_2, on n'a jamais sensiblement dépassé le taux de 1 pour 100 de vapeurs nitreuses dans le produit final. Comme on l'a dit en commençant, la cause de cette faible proportion de vapeurs nitreuses réside, en partie, dans l'abaissement de la température de distillation par l'emploi du vide.

A ce point de vue, il est intéressant de suivre la marche de la distillation dans l'une des opérations d'essai. Le tableau ci-dessous donne le résultat des observations du thermomètre faites toutes les heures.

8^h du matin	(allumage des feux)	»
10^h »	(début de la distillation)	85
11^h »		100
Midi		125
1^h du soir		140
2^h »		160
3^h »		175
4^h »		195
5^h »		202
6^h »		230
7^h »	(déchargement du bisulfate)	250

La durée moyenne d'une opération, chargement compris, a été de dix à onze heures.

La quantité de combustible dépensé a été de 160^{kg} à 170^{kg} pour l'appareil lui-même et de 200^{kg} environ pour la locomobile qui actionnait la pompe. La dépense d'eau est, en moyenne, de 8^{mc} par heure.

Digitized by Google

II. *Fabrication d'acide nitrique avec l'emploi de vieux acides.* — Le chargement employé pour ces essais a été uniformément de 800^{kg} de nitrate de soude. La quantité de vieux acides ajoutés n'a été que de 1400^{kg}. On a choisi ce chiffre, qui correspond à une quantité d'acide sulfurique un peu moindre que dans les essais précédents, afin de se rapprocher davantage des conditions de chargement de nos anciens appareils.

Avec emploi de vieux acides n° 1 on a obtenu, en moyenne, par opération, 720^{kg} d'acide nitrique à 47°. Cet acide à 47°, avec 1 pour 100 de vapeurs nitreuses au plus, correspond à peu près, comme proportion d'acide monohydraté, à l'acide à 48° obtenu dans notre fabrication courante, et contenant encore 3 pour 100 au moins d'acide hypoazotique. Avec emploi de vieux acides n° 2 le rendement moyen a été d'environ 600^{kg} d'acide à 47° par opération.

Dans les deux cas on peut admettre, en comparaison avec nos anciens appareils de fabrication, une augmentation de rendement en acide fort de 4 à 5 pour 100. Le tableau ci-dessous donne, pour une opération faite avec de vieux acides n° 2, le détail du contenu des différentes touries :

DÉSIGNATION de la tourie.	QUANTITÉS.	DEGRÉ.	OBSERVATIONS.
	kg	°	
T_1 (1re tirée).....	280	47,5	
T_2 »	180	46,0	
T_1 (2e tirée).....	240	43,1	
T_2 »	150	20,7	
t_1	15	43,7	
t_2	55	49,2	
t_4 (pour 2 opérations)	80	38,4	

La marche des températures, dans une des opérations avec emploi de vieux acides, est donnée dans le tableau ci-après :

Digitized by Google

7h	du matin (allumage des feux)	»
9h	» (début de la distillation)	85
10h	»	96
11h	»	100
Midi		105
1h	du soir	108
2h	»	110
3h	»	120
4h	»	125
5h	»	127
6h	»	130
7h	»	155
8h	»	185
8h 30m		212

La durée moyenne d'une opération a été de douze à treize heures (chargement compris). La quantité de combustible dépensé a été, en moyenne, de 150kg par opération, pour l'appareil lui-même.

III. *Concentration d'acides faibles.* — L'essai de concentration a porté sur des acides marquant de 20° à 42° Baumé et provenant des premières opérations de fabrication avec l'appareil Valentiner. La cornue était chargée de 1300kg de ces acides auxquels on avait ajouté 1000kg d'acide sulfurique à 65°,6. On a recueilli, en moyenne, 750kg d'acide à 47° et une certaine quantité d'acide marquant 42° à 43° Baumé. A la fin de l'opération, l'acide sulfurique restant dans la cornue ne marquait plus que 59° à 60° Baumé. La durée de la distillation a été de six à sept heures; la température n'est guère montée au delà de 140°. Il n'y a, d'ailleurs, aucun intérêt à monter plus haut, puisqu'il n'y a pas de bisulfate à liquéfier.

IV. *Emploi de l'appareil sans la pompe à vide.* — On a fait un certain nombre d'opérations ayant pour but de comparer l'emploi du serpentin, à la pression ordinaire, avec l'emploi de nos anciennes touries de condensation. Dans ce cas, le tuyau de dégagement partant de la tourie t_6, au lieu d'aboutir à la pompe, débouchait directement à l'air libre.

Digitized by Google

Dans ces conditions, les joints au silicate et à l'amiante devenaient insuffisants et plusieurs d'entre eux, qui laissaient passer des vapeurs acides, ont dû être recouverts d'une couche de ciment, comme on le fait pour nos anciens appareils. Pour 600^{kg} de nitrate, la moyenne obtenue a été de 480^{kg} d'acide à 48° et 40^{kg} d'acide à 40°. Le rendement réel en acide monohydraté est supérieur de 2 à 3 pour 100 à celui de nos anciens appareils pendant la même période, mais la proportion d'acide à 48° est augmentée dans une proportion plus forte. Cela s'explique par ce fait qu'avec les dispositions de l'appareil Valentiner il est beaucoup plus facile de faire exactement la séparation des acides forts et des acides faibles.

Les chiffres ci-dessous donnent le détail d'une opération de cette nature :

DÉTAIL des touries.	QUANTITÉS.	DEGRÉ.	TAUX de vapeurs nitreuses.	OBSERVATIONS.
	kg	°	pour 100.	
T_1 (1re tirée)....	100	51,8	16,1	
T_2 »	95	48,3	2,4	
T_1 (2e tirée)....	95	48,2	2,1	
T_2 »	85	47,5	2,3	
T_1 (3e tirée)....	88	46,3	3,2	
T_2 »	90	40,0	3,7	
T_1 (4e tirée)....	60	18,5	1,8	
t' (1re tirée)....	100	44,0	0,1	
t' (2e tirée)....	20	34,0	//	
t_1.....	//	//	//	
t_2.....	1	69,0	liquide noir chargé de vap. nitreuses.	

La durée de la distillation a été en moyenne de vingt-quatre heures.

Le taux moyen en vapeurs nitreuses du mélange acide à 48° a été de 5,4 pour 100.

La marche de la température dans la cornue, pendant l'une des distillations, a été la suivante :

Digitized by Google

9h du matin (allumage des feux)	»
10h »	60
11h »	95
Midi	95
1h du soir	130
2h »	135
4h »	135
5h »	138
8h »	141
10h »	144
Minuit	147
2h du matin	150
4h »	156
6h »	165
8h »	195

Les courbes ci-après (*fig.* 10) montrent, d'une façon très nette, la différence de marche des températures dans l'appareil Valentiner, selon que l'on fait usage ou non de pompe à vide (avec emploi de vieux acides dans les deux cas).

§ V. — RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

Comme on a pu le voir d'après les résultats ci-dessus, l'emploi du vide, dans la méthode du Dr Valentiner, a pour principal avantage de diminuer, dans de notables proportions, la production de vapeurs nitreuses.

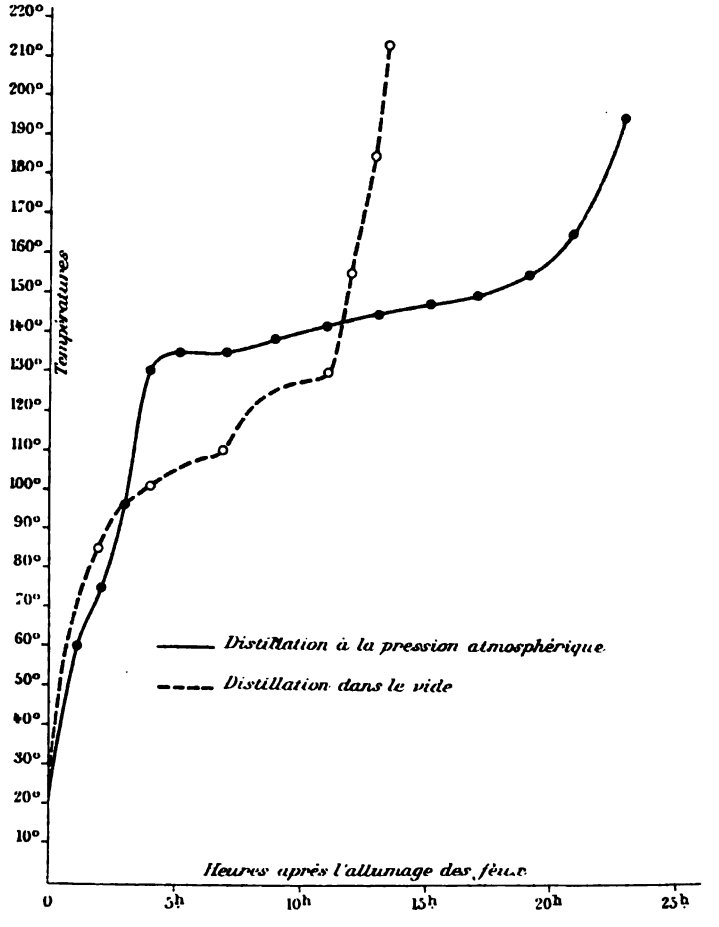
Cela tient, d'une part, à une moins grande élévation de la température et, d'autre part, à la moindre durée d'une opération qui a pour effet de laisser moins longtemps l'acide nitrique produit en contact avec les parois très chauffées de la cornue.

Le rendement absolu, calculé en acide monohydraté, est fort élevé : 96 à 97 pour 100. Ce résultat est dû, tant à la faible production de vapeurs nitreuses qu'à la transformation en acide nitrique d'une grande partie de ces vapeurs et à la récupération de l'acide ainsi produit. Mais le rendement pratique en acide fort, utilisable dans la fabrication du coton-poudre, c'est-à-dire en acide contenant environ 85 pour 100 de monohydrate, n'est pas beaucoup plus élevé qu'avec nos anciens appareils. Dans nos

Digitized by Google

essais le gain n'a guère été supérieur à 4 ou 5 pour 100; mais il y a lieu de remarquer que ces essais ont eu lieu en hiver, saison pendant laquelle nos anciens appareils donnent un rendement

Fig. 10.



plus fort qu'en été. Il est donc permis de supposer que le gain moyen, sur toute une année, serait un peu supérieur.

L'appareil du Dr Valentiner, comme la plupart des appareils très perfectionnés, d'ailleurs, est d'un maniement assez délicat et exige des ouvriers très soigneux et très attentifs. On pourrait peut-

Digitized by Google

être en faciliter la conduite en ramenant, sous les yeux du chauffeur, les indications du manomètre et du thermomètre; mais il y aura, dans tous les cas, de nombreuses précautions à prendre qui empêcheront d'en confier le maniement à des ouvriers ordinaires.

Au point de vue du prix de revient, il n'est guère possible de comparer les deux méthodes. Avec l'appareil Valentiner, en effet, les dépenses de force motrice et d'entretien des appareils interviennent dans une proportion notable, et les essais de la poudrerie d'Angoulême n'ont pas été assez prolongés pour donner, sur ces points, des éléments de calcul assez précis.

L'inventeur du procédé affirme bien qu'une seule pompe, analogue à celle qu'il a fournie, peut suffire pour deux appareils, mais nos essais n'ont pas permis de le vérifier. D'un autre côté, les frais d'entretien du matériel ne peuvent s'apprécier qu'après une marche d'assez longue durée. Tout ce que l'on peut dire, c'est, d'une part, que tous les objets en grès sont d'excellente qualité et qu'ils paraissent devoir durer assez longtemps, si l'on a soin de prendre les précautions qui ont été indiquées plus haut, et que, d'autre part, les mesures prises en dernier lieu pour préserver la pompe de l'action des vapeurs acides semblent avoir eu un effet appréciable.

Il ne faut pas trop compter non plus, croyons-nous, sur la possibilité de faire deux opérations en vingt-quatre heures. C'est, du moins, ce qui résulte de nos essais.

Ce n'est donc pas tant l'augmentation de rendement, ni la diminution du prix de revient, si tant est qu'une expérience plus prolongée en démontre l'existence, qui, à notre avis, constituent les avantages principaux de l'appareil du Dr Valentiner, mais bien la qualité des produits, d'une part, et, d'autre part, la salubrité et la sécurité beaucoup plus grandes des opérations. L'emploi de la pompe rend, en effet, à peu près inoffensifs le chargement des acides ainsi que le déchargement du bisulfate. Les mélanges qui, dans nos appareils actuels, dégagent en abondance des vapeurs d'acide hypoazotique, sont supprimés. Enfin, le nombre plus restreint des robinets de vidange rendrait plus simples toutes les installations de ventilation que l'on pourrait étudier pour l'atelier de fabrication de l'acide nitrique.

Digitized by Google

En résumé, l'appareil Valentiner, mis en essai à la poudrerie d'Angoulême, est un appareil qui a l'inconvénient d'être assez coûteux, d'exiger l'emploi de force motrice et d'être d'un maniement un peu délicat. Sa supériorité, au point de vue du rendement, est évidente, mais pratiquement cette supériorité est moindre, quand on fabrique de l'acide à 48°, que lorsqu'on produit des acides d'un degré inférieur. Au point de vue du prix de revient, les essais ne permettent pas de se prononcer. Mais ce qu'on peut affirmer, sans conteste, c'est qu'il donne lieu à des produits de qualité supérieure, qu'il facilite la séparation exacte des acides forts et faibles dans une fabrication courante avec emploi de vieux acides, qu'il permet la concentration des acides faibles et que son emploi augmente la salubrité et la sécurité de l'atelier.

Angoulême, octobre 1897.

Digitized by Google

NOTE

SUR

L'EMPLOI DE LA DYNAMITE DANS LES DÉFRICHEMENTS

EN TUNISIE

PAR

M. G. COUTAGNE,

Ingénieur des poudres et salpêtres.

La direction de l'agriculture de la régence de Tunis a entrepris, depuis 1895, à titre d'essai, avec la main-d'œuvre pénitentiaire indigène, le défrichement de terres domaniales couvertes de jujubiers sauvages, à Bordj-Touta, à six kilomètres environ au nord-ouest de Tébourba. Le compte rendu détaillé de cette entreprise fort intéressante a été donné par M. H. Hugon, chef du service des domaines, dans le *Bulletin de la Direction de l'Agriculture et du Commerce* (1897, n° 1). Pendant la première année, 300 hectares ont été défrichés; le défrichement a coûté 140^{fr} l'hectare; ces 300 hectares offerts en location aux indigènes, et tous aussitôt loués (12^{fr} par hectare et par an), ont été semés en céréales l'automne dernier; on poursuit actuellement le défrichement de l'autre moitié du domaine, encore couverte de broussailles.

M. Dybowski, directeur de l'agriculture, ayant eu l'idée de faire expérimenter, à Bordj-Touta, le dessouchement à la dynamite, me pria, par lettre du 3 mars dernier, de venir organiser ces expériences, qui semblaient devoir être assez analogues à celles que j'avais eu à diriger antérieurement, en 1882, à Saint-Antonin (Bouches-du-Rhône), comme chargé de mission du mi-

Digitized by Google

nistère de la guerre (1), et l'été dernier, à Saint-Martin-de-Crau, comme délégué de la Société départementale d'agriculture des Bouches-du-Rhône (2). J'ai passé à Bordj-Touta les journées des 29, 30, 31 mars et 1er avril dernier, et je me propose d'exposer sommairement, dans la présente Note, les résultats de la mission qui m'avait été confiée.

L'enchir Bordj-Touta et Deman-Essedra, dont l'immatriculation est actuellement en cours, comprend 2400 hectares environ, dont 700 constituent la plaine de Bordj-Touta, plaine légèrement relevée en molles ondulations au sud et à l'est, où elle se relie aux côteaux de Shuiggui; le surplus de la propriété domaniale s'étend sur le djebel Deman-Essedra, petit massif de collines calcaires, fortement imprégnées de gypse éocène, mais qui, par suite des pentes trop accusées qu'il présente, n'est pas susceptible d'être mis en culture et restera réservé aux pacages ou aux reboisements futurs.

La plaine de Bordj-Touta est une sorte de cuvette plate, qui a recueilli, vraisemblablement à l'époque quaternaire, de même que toute la grande vallée voisine et contiguë de la Medjerda, les alluvions fines arrachées aux collines environnantes par le ruissellement des eaux pluviales, alors si abondantes. La terre végétale, qui constitue le sol, a plusieurs mètres d'épaisseur; elle est fine, presque sans cailloux ni pierres. On est surpris de la beauté des céréales que les indigènes obtiennent, sans fumure, en grattant simplement le sol avec leurs charrues primitives; et lorsqu'on a l'occasion de voir des orges ou des blés semés sur labour de charrue européenne, comme il y en avait cette année quelques hectares aux alentours de la maison de M. Kenfranck, directeur des travaux de défrichement de Bordj-Touta, on constate que ces cultures sont aussi belles, sinon plus, que celles que, de ce côté-ci de la Méditerranée, dans nos terres de Provence, on ne peut obtenir qu'avec des labours très soignés et une dépense de fumure, tourteaux ou engrais chimiques, de 80fr à 100fr par hectare.

Cette situation n'est pas d'ailleurs particulière à Bordj-Touta :

(1) *De l'emploi des explosifs en agriculture* (*Mémorial des poudres et salpêtres*, t. II, p. 227 à 241).

(2) *Bulletin de la société départementale d'agriculture des Bouches-du-Rhône*, août 1896, p. 209.

Digitized by Google

dans toutes les immenses plaines quaternaires de la Tunisie septentrionale, le colon européen peut trouver dans le sol une réserve, assurément pas indéfinie, mais au contraire assez rapidement épuisable (c'est-à-dire réalisable, ce qui est bien un avantage), de richesse latente qui, intelligemment dépensée, c'est-à-dire rendue au sol en améliorations foncières, bâtiments d'exploitation, cheptel et instruments agricoles, peut lui permettre de créer rapidement une source importante, et cette fois du moins indéfinie, de revenus. Suivant l'heureuse expression de M. Millet, résident général de la Tunisie, lors d'une visite aux chantiers de Bordj-Touta, en 1896, la terre tunisienne est un véritable trésor, mais caché « comme un pur métal sous la rouille ».

La rouille, c'est la broussaille, qui couvre parfois la moitié ou les trois quarts de la surface du sol et que les indigènes respectent scrupuleusement; en sorte que, souvent, dans un enchir de 1000 hectares, par exemple, il n'y en a que 500, 300 ou même 200 seulement de réellement ensemencés : ces portions ensemencées présentent d'ailleurs les formes les plus capricieuses, par suite des îlots non cultivés qui les divisent irrégulièrement, en sorte que, si l'on ne débrousse pas, les labours ne peuvent vraiment être faits qu'avec les charrues indigènes, primitives, mais très mobiles. Et enfin, troisième cause d'infériorité, les portions ensemencées, mais contiguës aux massifs respectés, sont asséchées par les racines traçantes qui s'étendent au loin, tout autour de ces massifs d'arbrisseaux vivaces.

Les broussailles sont constituées, en Tunisie, par le jujubier sauvage (*Zizyphus lotus*), l'oléastre (olivier sauvage, *Olea europæa*), le caroubier (*Ceratonia siliquosa*), le chêne-vert (*Quercus ilex*), les lentisques (*Pistacia lentiscus* et *atlantica*), le térébinthe (*P. terebinthus*), les *Phillyrea* (*latifolia* et *media*), l'arbousier (*Arbutus unedo*), le palmier nain (*Chamærops humilis*), le *Calycotome villosa* Link, le romarin, les cistes, etc.

A Bordj-Touta, dans la portion de l'enchir qui est actuellement en défrichement, il n'y a que des jujubiers et quelques oléastres. Le jujubier est en quelque sorte la caractéristique des bonnes terres; là où il domine, le sol est généralement profond et fertile, tandis que les lentisques, caroubiers, phillyrea et autres arbustes à feuilles persistantes, s'accommodent de terres moins pro-

Digitized by Google

fondes, plus caillouteuses, et prospèrent même fort bien sur les pentes sèches et rocailleuses des montagnes.

C'est donc sur le jujubier seulement qu'ont porté les essais de dessouchement à la dynamite de Bordj-Touta. Le travail, tel qu'il a été pratiqué jusqu'à ce jour, comporte l'emploi de trois sortes d'instruments : la sape, la pioche et la pelle. On commence par couper toutes les branches au ras du sol; ces branches, en général menues et peu volumineuses, ne laissent guère soupçonner la grosseur et l'importance de la souche qu'elles couronnent. On dégage ensuite, au moyen d'un fossé circulaire, la souche elle-même, qui comporte toujours un fort pivot descendant verticalement à 2^m ou 3^m de profondeur, et un grand nombre de ramifications, traçantes au contraire, qui sont contournées comme les bras d'une pieuvre, qui rebroussent parfois pour suivre une direction tout autre que celle qu'elles avaient auprès du pivot et qui s'étendent souvent jusqu'à plus de 10^m de distance. Certaines souches atteignent un volume de 300^{dmc}; le bois est dur, fibreux, et à fibres longues, très résistantes à la torsion.

Il serait difficile d'indiquer avec exactitude le prix de revient moyen d'extraction d'une souche, car rien n'est plus variable de l'une à l'autre, pas plus que le nombre moyen de souches à l'hectare, ce nombre étant également des plus irréguliers. Je donnerai cependant les quelques indications suivantes : il est rare qu'il faille moins de dix heures de manœuvre (deux ouvriers, une demi-journée) pour une petite souche; et souvent, lorsque la souche est grosse, trois ou quatre des meilleurs ouvriers de Bordj-Touta ne peuvent, dans une journée, terminer le travail.

Lorsque la souche est détachée du pivot, et toutes les grosses racines traçantes arrachées, le pivot doit être dégagé jusqu'à la base, c'est-à-dire jusqu'à $1^m,50$ et quelquefois plus de 2^m de profondeur, afin qu'il ne reste aucun fragment de racine, qui ne manquerait pas de se développer avec une vigueur nouvelle dans le terrain ameubli. La fouille n'est comblée qu'après quelques semaines, pendant lesquelles les repousses peuvent être surveillées.

Depuis le milieu de 1896 une nouvelle méthode un peu différente, et bien plus avantageuse, est employée pour la destruction du pivot : après l'enlèvement de la souche, le pivot est dégagé sur $0^m,30$ à $0^m,40$ de hauteur seulement (soit 1^m à $1^m,20$ de profon-

Digitized by Google

deur pour la fouille), puis refendu en croix à la hache; dans la fouille et au-dessus sont entassés les branchages auxquels on met le feu; celui-ci brûle la partie saillante du pivot, puis descend peu à peu en le calcinant profondément, jusque bien au-dessous du fond de la fouille, en sorte qu'il ne reste plus en terre aucune portion vivante et de volume appréciable de la racine. L'économie de temps est très notable, les fouilles n'exigeant plus autant de profondeur. Ce procédé a été indiqué par M. Dybowski, qui l'avait vu lui-même pratiquer dans l'Afrique centrale, pour les défrichements de forêts.

Enfin, l'emploi de la dynamite va permettre de réaliser une nouvelle amélioration, non pas peut-être en diminuant beaucoup le prix de revient, car tous les explosifs sont des substances bien chères quand il s'agit de travaux agricoles, mais en permettant de défricher, avec le même personnel et une même dépense rapportée à l'hectare, une surface deux ou trois fois plus grande dans le même temps.

Les essais de Bordj-Touta ont porté : 1° sur la disposition de la charge; 2° sur la nature de la dynamite; 3° sur le poids de la charge; 4° sur le mode de mise à feu.

1° Les trous de mine ont été forés dans le sol avec une barre à mine en acier, enfoncée elle-même à coups de masse (masse d'acier de 7^{kg}, avec manche de 1^{m} de long), tandis qu'un ouvrier fait tourner la barre, après chaque coup, d'un angle de 30° à 50°, avec un tourne-à-gauche (1), afin de pouvoir facilement la dégager et la retirer, lorsque le trou de mine a la profondeur voulue. En outre, la barre à mine présente en avant une tête renflée et quadrangulaire, afin que le trou soit d'un plus grand diamètre (45^{mm}) que la barre à mine elle-même (35^{mm}), ce qui contribue à rendre encore plus nécessaire cette manœuvre de rotation de la barre autour de son axe.

Les trous de mine furent d'abord creusés profondément, et les cartouches placées à $1^{m},30$ ou $1^{m},50$ de profondeur, le plus près possible du pivot central. Les résultats furent presque nuls : à $1^{m},50$ de profondeur, 170^{gr} de dynamite n° 1, par exemple, déto-

(1) Cette disposition est figurée p. 344 du *Traité théorique et pratique des explosifs modernes*, de Paul Chalon; Paris, 1889.

Digitized by Google

naient avec un bruit sourd; le sol était à peine ébranlé, sans aucune projection, en sorte qu'on pouvait, sans danger, rester à quelques mètres de distance. Une fouille pratiquée à la pioche et à la pelle montrait que la dynamite avait produit simplement une cavité globulaire (tapissée d'un dépôt blanchâtre de carbonate de soude, pour la dynamite n° 2), d'un volume approximatif de 10^{lit} à 12^{lit} pour 85^{gr} de dynamite n° 1 ou n° 2, et d'un volume double pour un poids double (deux cartouches). Si le pivot se trouvait à proximité de la cartouche, c'est-à-dire s'il traversait la cavité, il était bien coupé ou déchiré; mais en somme le travail nécessaire pour arracher la souche n'était simplifié en rien, ou du moins n'était simplifié que d'une façon insignifiante, par rapport à la dépense ($0^{fr},40$) du coup de dynamite.

Il est même arrivé une fois qu'une cartouche de 85^{gr} de dynamite n° 2, placée à $1^{m},50$ de profondeur, a détoné si sourdement qu'aucun des assistants, qui s'étaient un peu trop éloignés, n'entendit l'explosion et que l'on crut à un raté. Ce ne fut qu'après une fouille faite avec précaution qu'on put constater qu'il y avait bien eu explosion et que celle-ci avait produit une simple petite cavité, sans rupture d'aucune racine, ni même dislocation apparente quelconque du terrain.

Le sol étant assez argileux à Bordj-Touta et ayant encore, au moment des essais que j'ai dirigés, une dose d'humidité assez notable, du moins à 1^{m} de profondeur et au-dessous, il n'est pas surprenant que l'effet de la dynamite ait été localisé de la sorte à une si faible distance. Peut-être en été, lorsque le sol est très suffisamment séché, l'effet serait-il tout autre. En tout cas, doit-on retenir de ces premières expériences qu'il n'est pas toujours possible d'obtenir les résultats annoncés par certains auteurs, comme efficacité de la dynamite employée aux défoncements (1).

Après avoir constaté l'insuccès des explosions trop profondes, les trous de mine furent peu à peu raccourcis, et après quelques

(1) Voici, par exemple, les indications données dans le *Traité théorique et pratique des explosifs modernes*, de M. Chalon, p. 343 : « Des essais analogues ont été faits en France pour le défoncement des terres à l'aide de la dynamite.... Chaque trou était foré à $0^{m},80$ ou $0^{m},90$ et chargé avec 150^{gr} de dynamite n° 3. Après l'explosion la surface défoncée était de 3^{mq} à 4^{mq}. »

Digitized by Google

tâtonnements, je suis parvenu à déterminer les dispositions à prendre pour que la dynamite soit réellement efficace.

Il convient tout d'abord de nettoyer la surface de la souche, de la dégager du sol, mais tout juste assez pour qu'on puisse deviner, à peu près à coup sûr, l'endroit où se trouve le pivot. Il faut éviter de trop dégager les racines, parce qu'alors on diminue la hauteur de terre au-dessus de la charge; la longueur du trou de mine est réduite, le bourrage moins énergique et le travail utile bien amoindri.

La charge doit être placée obliquement, à $0^m,50$ ou $0^m,60$ de profondeur, en dessous de la tête de la souche, et tout contre le pivot. La barre à mine peut donc être assez courte, 1^m de longueur par exemple, et, par suite, elle peut, sans présenter l'inconvénient de devenir trop lourde et peu maniable, avoir un fort diamètre, 40^{mm} à 45^{mm}, et dès lors être simplement appointée à son extrémité, sans partie saillante, ce qui facilite beaucoup le forage des trous; quatre ou cinq minutes suffisent pour le forage, le bourrage et l'allumage (les cartouches doivent être toutes amorcées un peu d'avance, et pourvues chacune d'un morceau de $0^m,50$ de mèche à mine ordinaire).

Par l'effet de l'explosion, le pivot est coupé, et la souche, ainsi détachée du pivot, est violemment soulevée; les racines traçantes, qui rayonnent dans toutes les directions, opposent une grande résistance à ce soulèvement, et contribuent par suite à disloquer le sol; en sorte que si la souche n'est pas projetée en l'air, le terrain est du moins fissuré et ameubli, les racines à moitié dégagées du sol; il devient facile de terminer le travail à peu de frais.

2° Je n'ai essayé à Bordj-Touta que deux sortes de dynamite : le n° 1 (75 nitroglycérine, 24,75 guhr et 0,25 carbonate de soude) et le n° 2 (35 nitroglycérine, 52 nitrate de soude et 13 cellulose). La dynamite n° 1 revient aux consommateurs, en Tunisie, à $2^{fr},40$ le kilogramme et le n° 2 à 2^{fr} le kilogramme; l'impôt sur la dynamite de 1^{fr} le kilogramme (soit un impôt de 40 à 60 pour 100 de la valeur), que nous avons en France, n'existe pas en Tunisie; la dynamite y est seulement frappée d'un droit de douane à l'entrée de 8 pour 100 *ad valorem*.

Des essais alternatifs avec ces deux sortes de dynamite n'ont pas mis en relief une différence de puissance bien nette; le n° 2 a

Digitized by Google

semblé même parfois un peu supérieur. En tout cas, les effets fussent-ils égaux, la différence de prix est telle qu'il ne faut pas hésiter à adopter le n° 2.

3° Comme poids de la charge, les cartouches dont je disposais étant de 85^{gr}, j'ai opéré successivement avec une, deux ou trois cartouches. Les effets ont été presque toujours insuffisants avec une, tandis qu'avec trois ils semblaient à peine supérieurs à ceux qu'on obtenait avec deux, eu égard à l'augmentation de dépense. C'est donc à l'emploi de 170^{gr} de dynamite n° 2 que je me suis finalement arrêté.

4° Quant au mode d'allumage, j'ai essayé d'une part le simple cordeau Bickford, avec des capsules de 0^{gr},80, et d'autre part l'exploseur électrique de la Société anonyme d'explosifs et de produits chimiques. Ce dernier appareil fonctionne parfaitement; mais à Bordj-Touta, et dans les travaux analogues, il n'y a pas un intérêt spécial à faire sauter simultanément plusieurs mines, comme dans le cas où l'on veut défoncer une certaine étendue de terrains au moyen de charges relativement rapprochées et régulièrement espacées; en sorte qu'il convient d'adopter l'allumage au simple cordeau Bickford, plus économique, puisque les capsules électriques coûtent notablement plus cher que les détonateurs ordinaires.

En définitive, après de nombreux essais, je me suis arrêté au dispositif suivant, reconnu le plus efficace : 170^{gr} de dynamite n° 2 (deux cartouches), placés à 0^{m},50 de profondeur environ, contre le pivot et au-dessous de la souche, amorçage avec un détonateur au fulminate de 0^{gr},80, et mise à feu avec le cordeau Bickford.

Dans ces conditions le coup revient à 0^{fr},40 environ :

170^{gr} de dynamite n° 2, à 2^{fr} le kilogramme.....	0,340
Un détonateur, à 35^{fr} le mille.....	0,035
0^{m},50 de cordeau Bickford, à 44^{fr} le kilomètre.....	0,022
	0,397

Quant à l'appréciation du travail effectué par rapport au dessouchement fait entièrement à bras, il est difficile d'en donner une valeur même approximative, en raison de la grande variabilité, que j'ai déjà signalée, de la forme et de la grosseur des

Digitized by Google

souches de jujubier; mais il était manifeste que, dans un grand nombre de cas, le coup de dynamite revenant à $0^{fr},40$ économisait plus de cinq heures de manœuvre, valant $0^{fr},43$.

A Bordj-Touta, en effet, les dépenses annuelles sont les suivantes :

1° 2445^{fr} de main-d'œuvre, pour cinq sections de quarante hommes, soit soixante mille journées de dix heures. Ce chiffre comprend un supplément de nourriture de $0^{fr},10$ par homme et par jour, que paye la direction de l'agriculture à l'administration pénitentiaire; une autre indemnité de $0^{fr},15$, par jour et par homme, pour amélioration de l'ordinaire et du pécule; 21^{fr} par homme et par an, pour habillement et couchage; 500^{fr} de médicaments et 1500^{fr} d'entretien, réparation et renouvellement du matériel, pelles, pioches, etc.

2° 17000^{fr} de frais généraux, chiffre très élevé en raison de la surveillance continuelle qui doit être exercée sur les prisonniers, et qui comporte, pour cinq sections de quarante hommes, cinq gardiens français et dix gardiens indigènes, un garde à cheval et deux gardes spéciaux de nuit.

3° Enfin l'installation du chantier, construction de baraques, achat de matériel et de cheptel, etc., a coûté 23800^{fr}, qui, répartis sur cinq années (1), font une somme annuelle de 5000^{fr} environ, à ajouter aux frais généraux.

Ces trois chapitres de dépenses font un total de 46450^{fr}, qu'il faut répartir sur un peu moins de soixante mille journées, car sur les deux cents prisonniers qui séjournent en moyenne à Bordj-Touta, il n'y en a guère que cent quatre-vingts qui travaillent réellement sur les chantiers; les vingt autres sont retenus au camp, aux ateliers de réparation, à la cuisine, à l'infirmerie, etc. Si l'on compte cinquante-quatre mille journées (300×180), le prix de la journée de manœuvre travaillant sur les chantiers revient donc à $0^{fr},86$, dont la moitié environ, soit $0^{fr},43$, représente les frais généraux.

(1) En présence de la réussite de ces essais, la direction de l'agriculture a entrepris l'achat des enchirs voisins, afin de pouvoir, pendant quelques années encore, débrousser à raison de 300 hectares environ par an, sans avoir à déplacer le camp de Bordj-Touta. Les terres ainsi défrichées sont destinées à la vente aux immigrants, par lots de 80 à 100 hectares.

Digitized by Google

Dans ces conditions, l'utilisation rationnelle de la dynamite à Bordj-Touta comporte donc encore la règle suivante : on n'emploiera cet explosif que lorsqu'on aura jugé à l'examen d'une souche que l'effet produit par la détonation de deux cartouches de n° 2 économisera au moins cinq heures de manœuvre. Les surveillants français des travaux, qui dirigent chacun une équipe de quarante à cinquante hommes, et qui savent assez vite apprécier le temps qu'exigera telle ou telle souche pour être extirpée entièrement à bras, sauront également bien vite apprécier l'effet utile qu'ils pourront obtenir de la dynamite, et c'est à eux qu'il appartiendra d'appliquer la règle que je viens d'énoncer.

Tout ce qui précède, insistons bien sur ce point, est relatif seulement au jujubier; avec d'autres essences les conditions d'emploi de la dynamite seraient peut-être toutes différentes. C'est ainsi qu'à Bordj-Touta même j'ai pu examiner attentivement et faire sauter quelques souches d'oléastre; celles-ci forment des masses irrégulières, mais condensées en quelque sorte, et sans grosses racines fibreuses comme celles du jujubier; le bois est cassant, les racines se coupent facilement, et en somme l'extraction à bras des souches d'oléastre est bien moins coûteuse, à poids égal de bois arraché du sol, que celle des souches de jujubier; en sorte que très certainement il n'y aurait aucune économie à employer la dynamite pour cette essence particulière, sauf peut-être le cas de souches exceptionnellement volumineuses.

Ainsi que je l'ai déjà dit au début de ce rapport, je ne crois pas que l'emploi de la dynamite à Bordj-Touta permette de réaliser de bien notables économies sur le prix de revient, 140^{fr}, du défrichement de l'hectare. Mais ce serait déjà un résultat fort appréciable de pouvoir, sans augmenter ce prix, défricher une étendue double ou triple dans un même temps. Au surplus, c'est à l'expérience de déterminer les résultats pratiques que fournira l'introduction de la dynamite, comme nouvel instrument, dans les chantiers de défrichement, et la direction de l'agriculture pourra seule donner, à cet égard, dans quelques mois, des renseignements précis et détaillés.

Le prix de revient de la journée de travailleur, à Bordj-Touta, étant, comme il a été dit ci-dessus, d'environ 0^{fr},86, c'est-à-dire très inférieur à celui de la main-d'œuvre que les propriétaires

Digitized by Google

peuvent se procurer dans le pays, il semble donc au premier abord que, en dehors de l'emploi de la main-d'œuvre pénitentiaire, dans les conditions où elle est utilisée par la direction de l'agriculture, les débroussements de jujubier, avec ou sans dynamite, ne soient pas susceptibles de se généraliser en Tunisie. Mais il faut remarquer que la main-d'œuvre pénitentiaire, si elle est économique en apparence, est singulièrement inférieure comme qualité à la main-d'œuvre ordinaire : les condamnés de Bordj-Touta sont souvent des citadins n'ayant jamais manié ni pioche ni pelle; et leur préoccupation constante, sur les chantiers, étant de faire le moins de travail possible, tout en remuant leurs outils de manière à ne pas attirer, par leur immobilité relative, l'attention des gardiens, il en résulte que le rendement, comme travail réel, des condamnés du service pénitentiaire est certainement peu différent, à dépense égale, de celui qu'on obtiendrait avec des ouvriers siciliens ou des nègres du Sud, bien choisis, et payés suivant les conditions en usage dans le pays.

On peut donc espérer, et je terminerai par cette dernière remarque, que les expériences entreprises depuis 1895, à Bordj-Touta, sur l'initiative éclairée de la direction de l'agriculture, ne seront pas seulement une excellente opération agricole, s'étendant sur plusieurs centaines d'hectares, au grand profit des futurs acquéreurs de terrains défrichés, mais encore que ces expériences auront une portée plus générale et accéléreront, par l'exemple donné aux indigènes et aux immigrants européens, la mise en valeur des richesses que tient encore en réserve, sous la brousse qui la couvre, la terre qui fut jadis « le grenier de Rome ».

Le Défends, 3 mai 1897.

Digitized by Google

COMMISSION DES SUBSTANCES EXPLOSIVES.

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

DE LA

COMMISSION

DES

SUBSTANCES EXPLOSIVES

PENDANT LES ANNÉES 1896 ET 1897 [1].

§ I.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX EXÉCUTÉS EN 1896.

Ce rapport, établi conformément à l'article 4 du décret constituant la Commission des substances explosives, comprend les objets suivants :

1° *Analyse des rapports adressés au Ministre pendant l'année* 1896;

2° *Revue des travaux effectués pendant la même année.*

I. — Analyse des rapports établis pendant l'année.

RAPPORT N° 98. — *Classement du nitrite d'ammoniaque au point de vue du transport par chemin de fer.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. VIEILLE.)

Par dépêche du 29 octobre 1895, le Ministre de la guerre a sou-

[1] Voir **1** 432, **2** 573, **3** 171, **4** 205, **5** 68, **6** 211, **7** 139 et **8** 60 les *Comptes rendus* des travaux exécutés de 1878 à 1895.

Digitized by Google

mis à l'examen de la Commission des substances explosives une demande de la Compagnie des chemins de fer de l'Est, tendant au classement du nitrite d'ammoniaque parmi les matières dangereuses dont le transport sur les voies ferrées fait l'objet du projet de réglementation générale actuellement à l'étude.

La Commission rappelle que l'azotite d'ammoniaque sous la forme commerciale de dissolution dont la densité varie de 1060 à 1100, est un liquide non corrosif, inexplosif et ininflammable, et que la seule propriété qui entraîne quelques précautions dans le transport de ce corps consiste dans un dégagement, lent et continu, de fines bulles d'azote, qui n'est d'ailleurs notable qu'à des températures supérieures à 50°. Il suffit que le bouchage du récipient ne soit pas hermétique, ou comporte un orifice obturé par une membrane de parchemin ou de caoutchouc, pour que tout danger de rupture du récipient se trouve écarté.

La Commission propose le classement en 4e catégorie, au même titre que l'eau oxygénée et dans les conditions prévues pour ce dernier produit par le projet de réglementation générale du 6 juillet 1894.

Rapport n° 99. — *Examen d'une demande formulée par la société générale pour la fabrication de la dynamite.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur M. Biju-Duval.)

Par dépêches des 6 et 22 novembre 1895, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission des substances explosives, une demande présentée par la société générale de la dynamite à l'effet d'obtenir l'autorisation de fabriquer, dans ses usines d'Ablon et de Paulilles, un nouveau type de dynamite dénommée *gélignite* et présentant la composition suivante :

Nitroglycérine	57,9
Coton collodion	2,1
Nitrate de soude	28,7
Farine de seigle séchée	3,0
Farine de bois séchée	8,3

La Commission a soumis les échantillons présentés aux épreuves normales d'exsudation sous l'influence de l'humidité, de la chaleur

Digitized by Google

(38°) et de la compression à la température ordinaire et à celle de 50°.

Les résultats obtenus ont classé la gélignite, à ce point de vue, parmi les bonnes dynamites gélatinées, et la Commission estime :

1° Que la fabrication de cet explosif peut être autorisée à l'usine d'Ablon, sous la réserve que des précautions de sécurité nécessaires seront prises dans la trituration du mélange des absorbants;

2° Que ce type de dynamite, à la condition ordinaire d'être en cartouches étanches, ne comporte pas l'emploi de précautions spéciales d'emballage.

RAPPORT N° 100. — *Examen d'une demande de modification d'un type de dynamite de la société générale.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêches des 28 décembre 1895 et 3 mars 1896, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission une demande, présentée par la société générale pour la fabrication de la dynamite, à l'effet d'être autorisée à remplacer par un mélange de farine de bois et de farine de blé torréfiées les dix parties de cellulose entrant dans la composition de la dynamite gomme C fabriquée dans ses usines. La composition de la nouvelle dynamite devient alors la suivante :

Nitroglycérine	70
Coton collodion	4
Nitrate de potasse	16
Farine de bois torréfiée	8
Farine de blé torréfiée	2

La Commission a vérifié antérieurement, sur des dynamites diverses, qu'une modification de cette nature n'avait pas d'influence nuisible sur les produits lorsque les matières premières ne présentent aucune trace d'acidité. Elle estime, par suite, que cette modification peut être appliquée aux dynamites du type C, qui ont été expérimentées et admises à la fabrication et au transport sans précautions spéciales d'emballage.

Digitized by Google

Rapport n° 101. — *Étude des conditions d'établissement des dynamitières souterraines. Expériences de Blanzy.*

(Étude confiée à la 1re section ; rapporteur M. Vieille.)

Par dépêche du 26 octobre 1895, le Ministre de la guerre a autorisé la Commission à prendre la direction et le contrôle technique d'expériences en grand, entreprises grâce à l'initiative du Comité central des houilllères de France et au généreux concours de la Compagnie de Blanzy. Ces expériences avaient pour but d'étudier, dans des conditions voisines de la pratique, le mode d'établissement, soit de dynamitières souterraines en communication avec les travaux et munis d'un dispositif d'obturation automatique, soit de dynamitières superficielles enterrées à des profondeurs relativement faibles, mais suffisantes pour atténuer dans une large mesure les effets extérieurs à redouter en cas d'explosion des dynamitières à l'air libre.

Les dispositions expérimentées avaient fait l'objet, au cours des années 1894 et 1895, d'expériences nombreuses entreprises par la Commission sur une échelle restreinte. Les expériences de Blanzy étaient destinées à contrôler l'efficacité des dispositifs reconnus efficaces dans l'emploi de charges réduites.

Les expériences effectuées à Blanzy, le 21 décembre 1895, sont au nombre de trois.

L'expérience n° 1 concerne le type de dynamitière souterraine en communication avec les travaux.

La dynamitière est constituée par une galerie horizontale en forme de T, creusée dans les escarpements d'une carrière à ciel ouvert. La branche transversale du T reçoit le dépôt explosif, constitué par 500kg de dynamite n° 1 à 75 pour 100 de nitroglycérine. La deuxième branche sert de galerie d'accès et reçoit un tampon ou piston mobile cylindrique de même diamètre que la galerie, susceptible de s'appliquer par un déplacement égal à son diamètre, sur un siège plan formé par un rétrécissement de cette galerie. La densité de chargement dans la partie de la galerie occupée par la charge est de $\frac{1}{100}$, correspondant à une pression moyenne de 100kg par centimètre carré.

La disposition générale en T, adoptée pour la dynamitière,

Digitized by Google

a pour but de soustraire le dispositif d'obturation aux surpressions qui se produisent dans la détonation de charges allongées aux extrémités des capacités dans lesquelles se trouve répartie la charge. En temps normal, le tampon reste éloigné de son siège et la communication, de part et d'autre du tampon, est assurée par une galerie de dérivation doublement coudée en vilebrequin. En cas d'explosion, le retard qu'éprouve la chasse de gaz à parcourir le vilebrequin et les pertes de charge, dues au triple changement de direction imposé au courant gazeux, permettent au tampon d'arriver sur son siège avant qu'il se soit produit un écoulement sensible par la dérivation.

Le tampon mobile était constitué par un bloc cylindrique, de 1^{m}, 50 de diamètre et de 1^{m}, 50 de longueur, formé de feuilles de carton et de panneaux de bois tendre simplement cloués les uns sur les autres.

Le logement du tampon et le siège d'appui étaient formés par un massif de béton, renforcé par des armatures métalliques et coulé dans une excavation pratiquée dans la galerie d'accès.

Pour assurer la détonation simultanée de toute la charge, les caisses de dynamite étaient reliées par des cordeaux détonants munis de détonateurs. La mise de feu, produite électriquement, a donné lieu à un bruit sourd accompagné d'un léger tremblement du sol.

Aucune projection ne s'échappe de la galerie, dont les cadres de soutènement n'ont pas été déplacés. Un wagonnet situé à l'entrée n'a subi aucun déplacement.

Le tampon s'est moulé avec violence dans la partie rétrécie du siège et présente les déformations et arrachements par inertie précédemment observés dans les expériences à échelle réduite effectuées par la Commission.

La Commission a discuté les diverses objections que comporte l'application pratique du système : elle estime que le type de dynamitière expérimenté à Blanzy présente des garanties suffisantes pour être admis dans la pratique industrielle, surtout si l'on rapproche de la faible probabilité d'un fonctionnement défectueux la probabilité minime de l'explosion de la dynamitière.

Les expériences n^{os} 2 et 3 avaient pour but de fournir des indications sur la nature des effets extérieurs produits par l'explosion

Digitized by Google

de dynamitières enterrées à de faibles profondeurs et sans communication avec les travaux.

L'expérience n° 2 portait sur l'explosion de 200^{kg} de dynamite n° 1 disposés dans une galerie boisée à 5^{m} au-dessous du sol, dans un terrain de sable. Cette galerie communique librement avec l'extérieur par une galerie débouchant en face d'une sorte de chambre en cul-de-sac destinée à recevoir et à fixer les matériaux projetés au moment de l'explosion.

La mise de feu a donné lieu à une détonation sourde, sans projections extérieures à l'aplomb de la charge. La totalité des produits de l'explosion et des débris s'est écoulée par la galerie d'accès et les projections ont été retenues dans la chambre réceptrice.

L'ébranlement extérieur a été insignifiant et l'on n'a observé ni dégradation, ni rupture de vitrages, dans une maison située dans l'axe même de la galerie, à une distance ne dépassant pas 50^{m}.

La Commission estime que l'expérience n° 2 montre que les effets de chasse gazeuse et de projection par l'orifice d'une dynamitière peuvent être localisés et rendus peu redoutables pour le voisinage immédiat par l'emploi de dispositions simples, telles que débouché de la galerie d'accès en tranchée et fixation des matériaux projetés dans une chambre réceptrice.

L'expérience n° 3 a porté sur 50^{kg} de dynamite placés dans une galerie voûtée en briques, sous 2^{m} de terre. L'orifice de la dynamitière a été remblayé de façon à porter à leur maximum les effets des projections verticales des terres et des matériaux de la construction. Les projections ont couvert un cercle de 45^{m} de rayon; les débris de briques ne sont pas sortis d'un cercle de 25^{m}.

La Commission estime que des dynamitières constituant, comme dans cette expérience, des fourneaux d'indice voisin de 2, ne produiraient, en cas d'explosion, que des effets d'ébranlements, par l'air et par le sol, peu redoutables à des distances très faibles, les effets extérieurs se réduisant pratiquement à la projection de la gerbe.

La Commission pense que les expériences n^{os} 2 et 3, sans conduire à des règles précises sur le mode d'établissement des dynamitières superficielles, tendent à montrer qu'il est possible de réaliser d'une façon simple des dépôts de dynamite présentant une sécurité pour le voisinage très supérieure à celle qui résulte des

Digitized by Google

dispositions admises pour les dynamitières à l'air libre du type actuel, entourées de levées de terre s'élevant à la hauteur du faîtage.

RAPPORT N° 102. — *Examen d'échantillons de deux nouveaux types d'explosifs préparés par la dynamiterie d'Arles.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêche du 12 février 1896, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission des substances explosives deux types de dynamite préparés par la dynamiterie d'Arles, correspondant à la composition suivante :

Gomme ordinaire, au nitrate de potasse.		Dynamite gélatinée B, à la potasse.	
Nitroglycérine.....	82	Nitroglycérine.....	57,5
Coton azotique.....	6	Coton azotique.....	2,5
Nitrate de potasse.....	9	Nitrate de potasse....	32,0
Cellulose.....	3	Cellulose.....	8,0

Ces dynamites rentrent dans la catégorie des dynamites à base active gélatinées. Elles ont été soumises aux épreuves normales d'exsudation sous l'influence de l'humidité, de la chaleur (38°) et de la compression à la température ordinaire et à celle de 50°.

La Commission estime que la fabrication de ces dynamites peut être autorisée, sous la réserve de précautions spéciales à introduire dans la trituration des mélanges absorbants, et d'une amélioration du malaxage destinée à accroître la résistance des produits à l'exsudation par compression. Elle estime, en outre, que ces types d'explosifs ne comportent pas l'emploi de précautions spéciales d'emballage.

RAPPORT N° 103. — *Examen d'un nouveau type de dynamite fabriqué par l'usine d'Arles.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêche du 16 avril 1896, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission une demande formulée par la Société d'explosifs et de produits chimiques, à l'effet d'être autorisée

Digitized by Google

à fabriquer dans son usine d'Arles un type de dynamite, dit n° 3 à la potasse, ayant la composition suivante :

Nitroglycérine	25
Charbon	12
Nitrate de potasse	63

Cette dynamite a été soumise aux épreuves normales d'exsudation sous l'influence de l'humidité et de la chaleur.

La Commission estime que la fabrication de ce type d'explosif peut être autorisée sous la réserve de précautions spéciales, concernant la trituration simultanée des absorbants, et qu'il n'y a pas lieu de lui imposer l'emploi d'un emballage spécial.

RAPPORT N° 104. — *Examen de nouveaux types de dynamite fabriqués par la dynamiterie d'Arles.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêches des 23 mars et 17 avril 1896, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission deux demandes de la société d'explosifs et de produits chimiques, à l'effet d'être autorisée à fabriquer, dans son usine d'Arles, deux nouveaux types de dynamite présentant la composition suivante :

Dynamite n° 3, à la potasse...	Nitroglycérine	22
	Charbon	12
	Nitrate de potasse	66
Dynamite-gomme, à la potasse.	Nitroglycérine	83
	Coton collodion	5
	Nitrate de potasse	10
	Cellulose	2

Ces dynamites présentent une composition très voisine de celle de types provenant de la même usine antérieurement examinés par la Commission. Elles ont été soumises aux épreuves normales d'exsudation.

La Commission estime que leur fabrication peut être autorisée sous la réserve de précautions spéciales, concernant la trituration des mélanges absorbants, et qu'il n'y a pas lieu d'imposer de précautions spéciales pour leur emballage.

Digitized by Google

Rapport n° 105. — *Étude des propriétés explosives du crésylate d'ammoniaque.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Morin.)

Par dépêche du 31 décembre 1895, le Ministre de la guerre, se préoccupant de la possibilité de l'emploi du nitrocrésylate d'ammoniaque à la fabrication des dynamites, a demandé à la Commission de lui faire connaître si ce nitrocrésylate est doué de propriétés explosives qui permettent de le considérer comme un explosif monopolisé.

Le produit visé par la dépêche ministérielle a été présenté par M. Roux. C'est un produit industriel impur, renfermant 9 pour 100 environ de cendres, 55 pour 100 de binitrocrésylate d'ammoniaque et 36 pour 100 de trinitrocrésylate d'ammoniaque.

Le nitrocrésylate de M. Roux a été comparé au nitrate d'ammoniaque et au picrate d'ammoniaque dans des expériences de détonation faites successivement en vase clos, à l'air libre et dans des trous de mine.

Il ressort de ces essais que le produit se comporte, dans les divers modes d'emploi, comme le nitrate d'ammoniaque et se distingue très nettement du picrate d'ammoniaque.

La Commission estime, en conséquence, que la matière renfermant 30 pour 100 de trinitrocrésol, présentée par M. Roux, n'est pas douée de propriétés explosives qui permettent de le considérer comme un explosif monopolisé.

Rapport n° 106. — *Sur le mode d'épreuves des dynamites à l'ammoniaque.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Biju-Duval.)

La recherche des explosifs à basse température de détonation pour les mines grisouteuses conduit à l'emploi de dynamites à base de nitrate d'ammoniaque, dont les propriétés hygrométriques constituent une cause d'exsudation sous l'influence de l'humidité, qui ne peut être écartée que par l'emploi d'une enveloppe étanche.

La Commission s'est préoccupée, dès l'origine des applications

Digitized by Google

industrielles de ce type de dynamite, de rechercher un mode d'épreuve qui, appliqué à la cartouche munie de son enveloppe, permît d'obtenir une sécurité comparable à celle que donnaient les épreuves d'exsudation sous l'influence de l'humidité, appliquées à la matière elle-même, des anciens types de dynamite dont on excluait les composants hygrométriques.

Ces essais, poursuivis pendant plusieurs années sur les divers modèles de cartouches à enveloppes paraffinées mis en usage dans l'industrie, n'ont pas conduit à une épreuve rapide capable de fournir une appréciation exacte de la valeur de l'encartouchage.

Les faits constatés par la Commission prouvent, d'autre part, que l'on ne peut compter, pour les explosifs au nitrate d'ammoniaque, sur une conservation de longue durée.

La Commission estime que le mode d'encartouchage avec enveloppe paraffinée après coup paraît donner des garanties suffisantes pour une conservation limitée, mais qu'il y a lieu d'imposer, pour la livraison de ces explosifs après fabrication, un délai qui ne pourra être supérieur à trois mois, à moins que les cartouches n'aient été, immédiatement après fabrication, emballées dans des caisses étanches, d'un modèle approuvé par l'administration.

RAPPORT N° 107. — *Examen d'un nouveau type de dynamite présenté par la société française des explosifs.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêche du 17 février 1896, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission une demande formulée par la société française des explosifs, à l'effet d'être autorisée à fabriquer, dans son usine de Cugny, un nouveau type de dynamite, dénommée *dynamite de sûreté,* se composant de

90 pour 100 de la composition { 78 nitrate d'ammoniaque, 22 crésylate d'ammoniaque;

fournie par la poudrerie d'Esquerdes, sous la dénomination d'explosif de mine type C, n° 1; 10 pour 100 de nitroglycérine, figée par l'addition de 1 pour 100 de coton azotique soluble.

La demande de la société française visait également le classement du nouveau type au point de vue des transports.

Digitized by Google

Les échantillons ont été soumis aux épreuves normales d'exsudation sous l'influence de l'humidité, de la chaleur et de la compression, et à des essais de combustion comparativement avec des cartouches de mine C ou avec les explosifs Favier, auxquels la société demandait que la nouvelle dynamite fût assimilée.

La Commission a conclu :

1° Que, sous la réserve expresse qu'aucune modification ne soit apportée à la composition du mélange absorbant, la fabrication pouvait être autorisée;

2° Que le mode d'encartouchage avec enveloppe de papier paraffinée après coup paraissait donner des garanties suffisantes de conservation;

3° Qu'au point de vue des transports par chemins de fer, cet explosif, contenant de la nitroglycérine, ne peut qu'être assimilé aux autres dynamites.

RAPPORT N° 108. — *Sur deux demandes de fabrication et d'importation de nouveaux types de dynamite, présentées par M. Faille.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêche du 8 juillet 1896, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission deux demandes, présentées par M. Faille, entrepositaire de dynamite à Valenciennes, à l'effet d'être autorisé à fabriquer, à l'usine belge de Matagne, et à importer, sur son dépôt d'Onnaing, trois nouveaux types de dynamite présentant les compositions suivantes :

Grisoutine-gomme, type H.	Nitroglycérine	30
	Coton azotique	3
	Nitrate d'ammoniaque	67
Grisoutine-couche, type I.	Nitroglycérine	12
	Coton azotique	1
	Nitrate d'ammoniaque	87
Grisoutine n° 5, type J.	Nitroglycérine	84
	Nitrate de potasse	9
	Coton azotique	5
	Cellulose	2

Digitized by Google

Ces types de dynamite ont été soumis aux épreuves normales d'exsudation sous l'influence de l'humidité, de la chaleur et de la compression.

La Commission a conclu :

1° Que ces trois dynamites, fabriquées à l'usine de Matagne, sous le contrôle de l'agent des Poudres et Salpêtres, peuvent être importées en France sans danger pour la sécurité publique;

2° Que le mode d'encartouchage avec enveloppe paraffinée après coup, adopté et d'ailleurs prescrit pour les deux grisoutines, donne des garanties suffisantes de conservation, à la condition d'être soigneusement exécuté;

3° Que la dynamite-gomme n° 5, type J, ne comporte pas l'emploi de précautions spéciales d'emballage; mais qu'il y a lieu d'imposer, pour l'expédition de ces diverses sortes d'explosifs, les règles précédemment proposées par la Commission, c'est-à-dire le délai maximum de trois mois entre la fabrication et l'expédition, à moins que les cartouches n'aient été, immédiatement après fabrication, emballées dans des caisses étanches, d'un modèle approuvé par l'administration.

II. — Revue des travaux effectués pendant l'année 1896.

La Commission n'a pas eu l'occasion, au cours de l'année 1896, de recueillir de nouvelles données concernant les études générales qu'elle maintient ouvertes, relatives à la sensibilité, à l'amorçage et à la vitesse de propagation de la détonation des explosifs (études n^{os} 5, 10, 44 et 82).

ÉTUDE N° 88.

Mode d'épreuve des dynamites à l'ammoniaque.

Cette étude a donné lieu à un rapport analysé plus haut.

Une dépêche ministérielle, du 4 décembre 1896, a saisi la Commission de la rédaction d'une instruction destinée aux agents des

Digitized by Google

Poudres et Salpêtres attachés aux établissements producteurs.

ÉTUDE N° 100.

Conditions d'établissement des dynamitières souterraines.

Les résultats des expériences de Blanzy ont été relatés dans un rapport analysé plus haut.

La Commission a poursuivi ses recherches au sujet du mode d'établissement des dynamitières enterrées à faible profondeur et après avoir déterminé, par des expériences effectuées sur des charges restreintes, l'influence sur les effets extérieurs qu'exercent l'allongement des charges, la hauteur de la charge de terre et la densité de chargement, elle a formulé un programme d'expériences en grand dont la compagnie de Blanzy a assuré l'exécution prochaine sur les terrains dont elle dispose.

Ces expériences seront entreprises dans le cours de l'année 1897.

ÉTUDE N° 111.

Classification, au point de vue du transport, des picrates, crésylates et picrocrésylates d'ammoniaque et des explosifs de mine du type C.

La Commission a procédé à l'étude comparative des propriétés explosives de ces produits dans des essais de combustion, de détonation et de choc.

Les résultats obtenus conduisent à assimiler ces matières sous leurs diverses formes, pulvérulente, granulée ou encartouchée, aux explosifs Favier en ce qui concerne les dangers de transport, à l'exception du picrate d'ammoniaque, qui jouit de propriétés explosives beaucoup plus nettes.

Un rapport sera prochainement établi.

ÉTUDE N° 114.

Examen d'une instruction pour l'ouverture des caisses et la livraison des boîtes de capsules (ou détonateurs).

La Commission a recueilli les renseignements qu'elle a pu obte-

Digitized by Google

nir, tant en France qu'à l'étranger, sur les accidents survenus dans la manipulation des caisses d'amorces et notamment dans les exploitations minières des Bouches-du-Rhône.

Un rapport sera prochainement établi.

ÉTUDE N° 115.

Examen d'une demande formulée par la Société générale pour la fabrication de la dynamite.

Cette étude a donné lieu à un rapport analysé plus haut, concernant les propriétés d'un type de dynamite fabriqué à Ablon.

La Commission a émis l'avis qu'il y aurait intérêt à procéder à la vérification du même type fabriqué à Paulilles, et elle poursuivra l'étude, s'il y a lieu, sur les nouveaux échantillons qui lui seraient adressés.

ÉTUDE N° 123.

Classement du gaz acétylène au point de vue des transports.

Cette étude a été provoquée par une demande de la Société d'acétylène pur liquide Raoul Pictet.

La Commission a réuni les données relatives aux dangers que présente l'acétylène gazeux, comprimé ou liquide. Ces études ne paraissent pas encore assez complètes pour qu'il soit possible de fixer des conditions de fabrication et d'emballage assurant toute sécurité de transport.

ANNEXE.

CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE LA COMMISSION PENDANT L'ANNÉE 1896.

Par décision ministérielle du 11 avril 1896, M. JACOB, chef d'escadron d'artillerie de la marine a été nommé membre adjoint de la Commission, en remplacement de M. le commandant POUTET, appelé à servir aux Colonies.

Par décision du mois de novembre 1896, le Ministre de la guerre a nommé M. le chef de bataillon du génie BERTRAND, membre titulaire de

Digitized by Google

la Commission en remplacement de M. le lieutenant-colonel HAFFEN, appelé à d'autres fonctions.

Par décision ministérielle de même date, M. le capitaine du génie CRÉ a été nommé membre adjoint de la Commission en remplacement de M. le commandant BERTRAND, nommé membre titulaire.

En conséquence, l'état de la Commission, au 31 décembre 1896, est le suivant :

MM. BERTHELOT, membre titulaire, président;
SARRAU, membre titulaire;
MORIN, membre titulaire;
LEHERLE, membre titulaire;
CASTAN, membre titulaire;
CORNU, membre titulaire;
BERTRAND, membre titulaire;
VIEILLE, membre titulaire, secrétaire.

BERTRAND, membre adjoint;
BIJU-DUVAL, membre adjoint;
CRÉ, membre adjoint;
DÉSORTIAUX, membre adjoint;
GERBAULT, membre adjoint;
JACOB, membre adjoint;
LIOUVILLE, membre adjoint;
RAFFAELLI, membre adjoint;
LEDOUX, membre adjoint temporaire;
LE CHATELIER, membre adjoint temporaire
CHESNEAU, membre adjoint temporaire.

Paris, le 11 mars 1897.

Vu :

Le président, BERTHELOT.

Le secrétaire, P. VIEILLE.

§ II.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX EXÉCUTÉS EN 1897.

Ce rapport, établi conformément à l'article 4 du décret constituant la Commission des substances explosives, comprend les objets suivants :

1° *Analyse des rapports adressés au Ministre pendant l'année* 1897;

Digitized by Google

2° *Revue des travaux effectués pendant la même année.*

I. — Analyse des rapports établis pendant l'année.

RAPPORT N° 109. — *Sur l'étude de la classification, au point de vue du transport, de divers types d'explosifs de mine.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêche du 20 septembre 1895, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission des substances explosives une demande de M. Roux, tendant à faire ranger les *picrates, crésylates et picro-crésylates d'ammoniaque* dans la troisième des catégories prévues par l'arrêté du 9 janvier 1888, pour le transport des matières inflammables ou explosibles par chemins de fer. Le Ministre demandait en même temps à la Commission de joindre à l'étude ci-dessus celle de la classification des nouveaux explosifs de mine au nitrate d'ammoniaque ou de soude et au crésylate d'ammoniaque, dits *du type C,* suivant que ces explosifs sont à l'état pulvérulent ou à l'état de cartouches comprimées.

L'étude des propriétés explosives du crésylate ou picro-crésylate d'ammoniaque, visé dans la demande de M. Roux, et entrant dans la composition des explosifs de mine du type C, a déjà été faite comparativement avec le picrate d'ammoniaque et a donné lieu au rapport n° 105 de la Commission. Au contraire, il n'avait encore été fait aucun essai sur les mélanges de ce crésylate d'ammoniaque avec les nitrates d'ammoniaque et de soude formant les explosifs ci-dessus mentionnés.

Ces explosifs étaient de trois sortes et avaient la composition suivante :

Type C, n° 1	Mélange *a*	Nitrate d'ammoniaque.....	93
		Crésylate d'ammoniaque...	7
	Mélange *b*	Nitrate d'ammoniaque.....	78
		Crésylate d'ammoniaque...	22
Type C, n° 2		Nitrate de soude	75
		Crésylate d'ammoniaque.....	25

Les échantillons, reçus de la poudrerie d'Esquerdes pour les

Digitized by Google

expériences à faire, comprenaient ces trois sortes de mélanges, soit en grains, soit en poussier; les cartouches essayées ont été faites à Sevran même, après dessiccation préalable des matières.

Les essais entrepris par la Commission se divisent en trois catégories, qui sont les suivantes :

1° Essais de combustion;
2° Essais de détonation;
3° Essais de choc.

A la suite de ces divers essais et en tenant compte des résultats obtenus auparavant, dans l'étude comparative des propriétés explosives du crésylate et du picrate d'ammoniaque, la Commission estime :

1° Que le crésylate d'ammoniaque à 30 pour 100 environ de trinitrocrésol, tel qu'il a été présenté par M. Roux, et les différents explosifs de mine, dits *du type C,* formés d'un mélange de ce crésylate d'ammoniaque avec le nitrate d'ammoniaque ou le nitrate de soude, que ces explosifs soient à l'état pulvérulent, à l'état de grains ou à l'état de cartouches, peuvent être assimilés, au point de vue des dangers de transport par chemins de fer, aux explosifs Favier;

2° Que le picrate d'ammoniaque, au contraire, qui jouit de propriétés explosives beaucoup plus nettes que les précédents explosifs, doit continuer à être classé en première catégorie.

RAPPORT N° 110. — *Sur l'examen d'une demande d'autorisation pour la fabrication et l'importation de trois types de grisoutines, présentée par la compagnie* « La Forcite ».

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Par dépêche du 30 juillet 1896, le Ministre de la guerre a transmis à la Commission une lettre de la compagnie *La Forcite*, rappelant une demande, qu'elle avait faite l'année précédente, d'importer par son dépôt de Vallers trois nouveaux types de grisoutines dont la Commission avait ajourné l'étude jusqu'à ce qu'il eût été statué sur les conditions d'emballage propres à assurer la conservation des explosifs au nitrate d'ammoniaque.

Digitized by Google

Le Ministre priait, en outre, la Commission de le mettre en mesure de répondre à la demande nouvelle de la société.

Depuis l'époque où la première demande de la compagnie *La Forcite* avait été formulée, la Commission ayant terminé l'étude du mode d'épreuves des dynamites à l'ammoniaque, il lui a été possible de reprendre l'examen des grisoutines qui lui étaient soumises. Ces trois grisoutines présentent respectivement la composition suivante :

Grisoutine 12 pour 100	Nitroglycérine.....	11,75
	Coton nitré.....	0,25
	Nitrate d'ammoniaque.	88,00
Grisoutine 20 pour 100	Nitroglycérine.....	19,60
	Coton nitré.....	0,40
	Nitrate d'ammoniaque.	80,00
Grisoutine 30 pour 100	Nitroglycérine.....	29,40
	Coton nitré.....	0,60
	Nitrate d'ammoniaque.	70,00

La composition de ces grisoutines est analogue à celle des autres grisoutines dont la fabrication est autorisée en France; elles présentent donc une sécurité suffisante, à la condition que la pureté et la stabilité des matières premières soient assurées, que l'état physique des produits leur permette de résister aux causes normales d'exsudation et, enfin, que l'encartouchage et l'emballage soient faits d'une façon satisfaisante.

La Commission a fait exécuter, sur les échantillons réclamés à la compagnie *La Forcite* et reçus à la poudrerie de Sevran le 22 décembre 1896, les épreuves normales d'exsudation sous l'influence de l'humidité et sous celle de la chaleur.

A la suite des essais exécutés sur les trois types de grisoutines présentés, la Commission estime :

1° Que ces trois grisoutines, fabriquées à Baëlen sous le contrôle de l'agent des Poudres et Salpêtres attaché à cet établissement, peuvent être importées en France sans danger pour la sécurité publique;

2° Que le mode d'encartouchage, avec enveloppe paraffinée après coup, prescrit pour les trois grisoutines, donne des garanties suffisantes de conservation, à la condition d'être exécuté aussi soigneusement que pour les échantillons présentés, mais qu'il y a

Digitized by Google

lieu, toutefois, conformément à l'avis déjà exprimé par la Commission, d'exiger que ces explosifs soient expédiés dans les trois mois qui suivent leur fabrication.

Rapport n° 111. — *Sur l'étude du mode d'épreuves des dynamites à l'ammoniaque.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Morin.)

Dans son rapport n° 106, la Commission constatait que l'emballage au papier paraffiné, adopté pour les cartouches de dynamite au nitrate d'ammoniaque, permettait, lorsqu'il était soigneusement exécuté, d'assurer leur conservation dans des conditions suffisantes pour la pratique, pourvu toutefois que l'emploi suivît à bref délai la fabrication. Elle émettait, en conséquence, l'avis que le transport des cartouches de cette espèce ne fût plus autorisé lorsque celles-ci auraient une durée de séjour en magasin supérieure à trois mois, à moins qu'elles n'eussent été renfermées dans des caisses réellement étanches.

Par dépêche du 4 décembre 1896, le Ministre de la Guerre a fait connaître qu'il n'y avait pas lieu de prescrire un emballage spécial et a prié la Commission d'examiner de nouveau s'il convenait, soit de se borner à réduire à trois mois le délai maximum prévu par l'article 3 du Règlement du 10 janvier 1879, soit de supprimer tout délai en décidant que, pour les dynamites de toute espèce, l'état des cartouches de chaque caisse devra être vérifié, au moment même de l'expédition, par l'agent du Service des Poudres et Salpêtres attaché à l'établissement expéditeur.

Après discussion de ces diverses propositions, ayant constaté que des difficultés sérieuses s'opposaient à une vérification minutieuse des caisses de dynamite avant leur expédition et que, d'autre part, il n'y avait pas lieu de modifier le système adopté par le règlement du 10 janvier 1879, la Commission a émis l'avis qu'il convenait de réduire à trois mois le délai maximum écoulé entre la fabrication et l'expédition des dynamites contenant des nitrates d'ammoniaque ou de soude, emballées en cartouches paraffinées et en caisses ordinaires en bois.

Digitized by Google

RAPPORT N° 112. — *Sur l'examen d'une instruction pour l'ouverture des caisses et la livraison des boîtes de détonateurs.*

(Étude confiée à la 1re section ; rapporteur : M. VIEILLE.)

Par dépêche du 29 octobre 1895, le Ministre de la guerre a soumis à l'examen de la Commission une instruction, proposée par la société des charbonnages des Bouches-du-Rhône, indiquant les précautions à prendre lors de l'ouverture des caisses de détonateurs et de la livraison, dans les mines, des boîtes de détonateurs.

Cette instruction a été rédigée à la suite d'un accident grave survenu, le 11 mai 1895, dans un magasin des mines de Gardanne, au moment de l'ouverture d'une caisse de détonateurs dont l'explosion subite a tué sur le coup le garde-magasin et les deux ouvriers auxquels il allait distribuer les capsules.

Les mesures proposées ont paru susceptibles d'assurer l'entière sécurité, dans les manipulations et l'emploi, pour les détonateurs de bonne fabrication, mais il importe de remarquer que cette sécurité n'est assurée que pour des détonateurs ne présentant pas de défectuosité de fabrication et d'emballage.

En conséquence, la Commission estime qu'en outre des précautions mentionnées dans ladite instruction, il conviendrait de soumettre à des vérifications fréquentes et minutieuses le conditionnement des boîtes de détonateurs reçus dans les exploitations minières et d'exiger, d'une façon absolue, des fabricants les conditions suivantes :

1° Les tubes constituant des amorces seront parfaitement propres et ne seront souillés extérieurement d'aucune trace de fulminate susceptible de donner lieu à des frictions dangereuses ;

2° Le fulminate sera retenu solidement par l'opercule et aucune trace explosive ne se détachera par le choc de l'ouverture du détonateur sur une feuille de papier posée sur une table ;

3° Le fond et le couvercle des boîtes métalliques renfermant les amorces seront garnis de plaques de feutre ou d'étoffe épaisse, servant d'appui aux extrémités des amorces.

La Commission considère également comme désirable que la

Digitized by Google

séparation des amorces entre elles soit obtenue par leur piquage sur un carton perforé : cette disposition s'oppose au ballottement et à la friction des amorces dans les boîtes entamées et permet de supprimer l'usage de la sciure de bois, dont l'introduction dans les amorces peut occasionner des ratés d'inflammation ou provoquer des manipulations dangereuses.

Rapport n° 113. — *Sur l'installation d'un chauffage au dépôt de dynamite de Bruay.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Morin.)

Par dépêche du 29 janvier 1897, le Ministre de la guerre a demandé à la Commission de lui faire savoir si l'on pouvait, à son avis, installer sans danger, dans un dépôt de dynamite, un appareil de chauffage alimenté par la vapeur à une pression inférieure à 2 atmosphères.

La question ainsi posée était la conséquence de réserves formulées par les Ingénieurs des Mines et des Poudres et Salpêtres, chargés de vérifier, avant la mise en service, l'état d'un dépôt de dynamite construit par la compagnie des Mines de Bruay; l'installation d'un appareil de ce genre n'est pas prévue au décret d'autorisation.

A la suite de la discussion à laquelle elle s'est livrée, sur les causes pouvant amener la décomposition de la dynamite et sur les dangers d'accident pouvant résulter de l'installation de certains appareils de chauffage dans les dépôts de cette matière, la Commission a émis l'avis qu'il n'est pas possible d'admettre, dans un dépôt de dynamite, l'emploi d'un poêle à vapeur, mais que l'on peut sans danger y installer un poêle chauffé par circulation d'eau chaude à 60°, en entourant ce poêle d'une enveloppe empêchant tout rayonnement direct sur les caisses, de manière que le chauffage se fasse exclusivement par l'action de l'air sortant de l'enveloppe à une température de 35° au plus.

Rapport n° 114. — *Sur l'examen d'un nouveau type d'explosif préparé par la dynamiterie de Saint-Martin-de-Crau.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Biju-Duval.)

Par dépêche du 3 juin 1897, le Ministre de la guerre a invité

Digitized by Google

la Commission à examiner si un nouveau type d'explosif, fabriqué par la société anonyme d'Explosifs et de Produits chimiques dans son usine de Saint-Martin-de-Crau, présentait des garanties suffisantes de stabilité pour que la fabrication pût continuer d'en être autorisée et s'il y avait lieu d'imposer des précautions spéciales pour l'emballage de ce produit.

La composition de l'explosif soumis à l'examen de la Commission est la suivante :

Dynamite n° 0	Nitroglycérine.....	74
	Cellulose.....	26

Cette composition est exactement la même que celle de la dynamite n° 0 fabriquée à l'usine de Cugny et diffère peu de celle du même type fabriquée à l'usine d'Ablon.

La Commission a fait subir aux cartouches soumises à son examen les épreuves normales d'exsudation sous l'influence de l'humidité et de la chaleur, et, de ses essais, il résulte que la dynamite n° 0 fabriquée à l'usine de Saint-Martin-de-Crau laisse exsuder de la nitroglycérine sous l'action d'une pression très faible; mais il faut remarquer que les dynamites n° 0 fabriquées, depuis de longues années, dans les usines de Cugny et d'Ablon, par la société française des Explosifs et la société générale de la Dynamite, présentent le même caractère.

En conséquence, la Commission estime que la fabrication de l'explosif soumis à son examen peut continuer à être autorisée, et qu'il n'y a pas lieu de lui imposer un emballage différent de celui qui est en usage pour les dynamites similaires.

Mais la Commission croit nécessaire d'appeler l'attention sur l'infériorité manifeste, au point de vue de l'exsudation, que présente d'une manière générale ce type d'explosif sur la dynamite n° 1 à la gühr, dans laquelle la proportion de nitroglycérine est légèrement supérieure.

Rapport n° 116. — *Sur l'étude de la trinitrorésorcine.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Liouville.)

Par dépêche du 26 février 1897, le Ministre de la guerre a transmis à la Commission divers documents, émanant de la société chimique des Usines du Rhône et relatifs à l'utilisation de la

Digitized by Google

trinitrorésorcine pour la préparation des explosifs de guerre, et l'a priée de lui faire connaître son avis sur la suite que comportait cette proposition.

Les documents communiqués par la dépêche ministérielle précitée comprenaient :

1° Une Lettre du Président de ladite société à M. le Ministre de la guerre, signalant l'intérêt que pourrait présenter, en raison de sa grande stabilité, la trinitrorésorcine pour remplacer, dans la préparation des poudres sans fumée, les alcools ou phénols éthérifiés;

2° Une Notice sur la trinitrorésorcine et les avantages qu'elle peut avoir sur l'acide picrique;

3° Un Rapport de la Commission des inventions intéressant l'armée;

4° Une Lettre de la société des Usines du Rhône au Ministre de la guerre, faisant connaître que la fabrication de la résorcine emploie surtout le benzol et que le prix de revient de la trinitrorésorcine, main-d'œuvre non comprise, pouvait être évalué actuellement à $5^{fr},8-5$ le kilogramme.

La Commission a fait subir aux échantillons qui lui ont été fournis des essais de combustion en vase clos, à la densité de chargement 0,2 et des essais d'agglomération sous une pression de 3600^{kg} par centimètre carré.

Les résultats obtenus en vase clos, dans les conditions indiquées ci-dessus, ont permis de reconnaître que la pression moyenne obtenue avec la trinitrorésorcine est de 2260^{kg} par centimètre carré, alors que, dans les mêmes conditions, la pression moyenne développée par l'acide picrique est de 2350^{kg}.

L'agglomération de la trinitrorésorcine se fait assez mal sous la pression élevée susindiquée et, à ce point de vue, le nouvel explosif ne présente encore aucun avantage sur l'acide picrique.

La stabilité de la trinitrorésorcine n'est pas supérieure à celle de l'acide picrique et son prix de revient, main-d'œuvre non comprise, est encore fort au-dessus de celui de ce dernier.

D'autre part, la transformation du benzol en trinitrorésorcine est beaucoup moins simple et plus coûteuse que la transformation de ce même benzol en acide picrique.

Digitized by Google

Pour tous ces motifs, la Commission estime qu'il ne peut être donné suite en ce moment aux propositions faites par la société chimique des Usines du Rhône, pour l'emploi de la trinitrorésorcine comme explosif de guerre.

Rapport n° 117. — *Sur la mesure des forces relatives des explosifs de mine.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Vieille.)

Par dépêche du 7 avril 1897, le Ministre de la guerre a invité la Commission à lui faire connaître les valeurs relatives de la force des divers explosifs de mine, comparativement avec celles des dynamites et notamment de la dynamite-gomme.

Par dépêche du 30 août, le Ministre a précisé la nature et la portée de cette étude, en indiquant que la question posée est d'établir un procédé de laboratoire qui permette de déterminer le coefficient d'utilisation pratique de chaque explosif, cette donnée devant servir de base à la régularisation de l'impôt sur les explosifs de mine.

La discussion des procédés de laboratoire, fort nombreux, actuellement employés pour caractériser le mode d'action des explosifs a conduit tout d'abord la Commission à reconnaître qu'aucun des procédés ne pouvait *a priori* être considéré comme mesurant le coefficient d'utilisation pratique des explosifs, et elle a pensé que le choix de la méthode ne pouvait résulter que de la comparaison des résultats avec les données fournies par la pratique industrielle.

La Commission s'est donc préoccupée de rechercher des résultats fournis par les explosifs dans les mines, puis de comparer les coefficients industriels et les forces déduites des essais en vase clos.

Elle a trouvé des éléments d'appréciation dans des expériences comparatives entreprises, dans les mines de Blanzy, Anzin et Firminy, par l'initiative de la Commission du Grisou, en vue de comparer les effets de la poudre noire, de la dynamite et des nouveaux explosifs à basse température de détonation destinés à l'exploitation des mines grisouteuses.

Digitized by Google

La comparaison des résultats obtenus montre que, le coefficient d'utilisation de la poudre noire étant pris comme unité, les grisoutines et la dynamite n° 1 ont un coefficient d'utilisation un peu supérieur à 2 et la dynamite-gomme un coefficient peu supérieur à 3. Ces types d'explosifs représentent la presque totalité de la consommation française.

Elle a ensuite recherché comment les données ci-dessus se conciliaient avec le classement résultant des épreuves de laboratoire et, à cet effet, elle a fait exécuter les épreuves, calorimétrique et manométrique, conduisant à l'évaluation des forces des explosifs.

D'après la comparaison des résultats obtenus, la Commission est d'avis que la force théorique des explosifs constitue une mesure très approchée de leur coefficient d'utilisation pratique dans les exploitations houillères et, vraisemblablement, dans les exploitations minières en général.

En résumé, la Commission a trouvé un accord satisfaisant entre les forces déduites des essais de laboratoire et les coefficients d'utilisation pratique des explosifs, obtenus *dans un type déterminé d'exploitation minière,* et elle insiste sur ce point, afin que la concordance qu'elle a signalée ne soit pas considérée comme vérifiée dans tous les cas qui peuvent se présenter dans les exploitations industrielles. Toutefois, elle fait remarquer que les terrains dans lesquels ont été effectués les essais pris comme base de comparaison présentent une association de matériaux de dureté variable (charbon, grès tendre, grès dur) qui correspondent à des types géologiques très variés. Les données pratiques recueillies dans les exploitations houillères présentent donc une signification, d'ordre général, indépendante de l'importance qu'elles tirent de la consommation considérable des explosifs dans les mines de charbon.

Rapport n° 118. — *Sur un nouvel explosif présenté par M. Delhorbe.*

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. Liouville.)

Par dépêche du 27 mars 1897, le Ministre de la guerre a sou-

Digitized by Google

mis à l'examen de la Commission un nouvel explosif, présenté par M. Delhorbe, et l'a priée de rechercher :

1° Si cette substance constitue un composé chimique explosif nouveau, rentrant dans la catégorie de ceux dont la loi du 8 mars 1875 a autorisé la fabrication éventuelle par l'industrie privée;

2° Si, dans le cas contraire, l'État aurait intérêt à en entreprendre la fabrication.

D'après une communication de M. Delhorbe, la composition et la fabrication de son explosif s'obtiennent ainsi qu'il suit :

Dans 1^{lit} d'eau pure, faire dissoudre, à la température de l'ébullition, 500^{gr} de chlorate de potasse et verser dans la solution bouillante une certaine quantité de farine ou de sciure de bois, 50^{gr} de fécule, 10^{gr} de paraffine, 10^{gr} de noir de fumée calciné; former, en agitant, une pâte ferme et compacte; mettre cette pâte à l'étuve pour la dessécher et la mettre sous forme pulvérulente à l'aide d'un tamis, avant dessiccation complète; comprimer ensuite la matière pulvérulente et la mettre sous forme de cartouches, puis achever la dessiccation.

Tout d'abord la Commission a reconnu que l'explosif dont la composition vient d'être indiquée ne présentait aucun caractère nouveau et que, en conséquence, il ne pouvait être compris dans la catégorie de ceux dont la loi du 8 mars 1875 a autorisé la fabrication éventuelle par l'industrie.

Pour chercher la solution de la deuxième question posée par le Ministre, la Commission a fait exécuter des essais tendant à constater la facilité de détonation au choc de quelques parties de l'échantillon reçu, mises sous forme de grains.

Les résultats obtenus ont fait ressortir, pour cet explosif, une facilité de détonation assez grande, bien qu'inférieure à celle de la dynamite n° 1; mais, en présence des dangers spéciaux provenant de la formation possible de poussiers très fins dans la fabrication et sachant d'ailleurs que la force de l'explosif Delhorbe est notablement moindre que celle de la dynamite, la Commission a conclu que l'État n'a aucun intérêt à en entreprendre la fabrication.

Digitized by Google

RAPPORT N° 119. — *Sur un nouveau type d'explosif, présenté par MM. Corbin et Cie, sous le nom d'*Explosif Street.

(Étude confiée à la 1re section; rapporteur : M. VIEILLE.)

Par dépêche du 14 juin 1897, le Ministre de la guerre a saisi la Commission de l'examen d'une demande formée par MM. Corbin et Cie, fabricants de cellulose, à Lancey (Isère), dans le but d'être autorisés à fabriquer, exclusivement pour l'exportation, un explosif industriel nouveau, destiné aux mines et carrières. Le Ministre invitait la Commission à faire procéder à des expériences sur des échantillons du nouvel explosif et à lui faire connaître son avis sur la suite à donner à la requête de MM. Corbin et Cie.

A la dépêche précitée étaient jointes la demande de MM. Corbin et Cie et une Note sur la nature, les avantages et le mode de fabrication de l'explosif précité.

Les échantillons soumis à l'examen de la Commission sont au nombre de trois. Ce sont des poudres chloratées, agglomérées sous forme de cartouches cylindriques de mine présentant la composition suivante :

I.	Chlorate de potasse	75	100
	Picronitronaphtaline	20	
	Huile de ricin	5	
II.	Chlorate de potasse	74,6	100
	Nitronaphtaline	5,5	
	Huile de ricin	5,0	
	Amidon	14,9	
III.	Chlorate de potasse	80	100
	Nitronaphtaline	12	
	Huile de ricin	8	

Aux termes de la Note des inventeurs, le procédé de préparation de ces explosifs est caractérisé par la dissolution à chaud des dérivés nitrés dans les huiles et par l'incorporation du chlorate, pulvérisé au préalable, dans cette masse liquide et son mélange intime sans production de poussières.

Le mode de fabrication de ces explosifs comprend les opérations suivantes :

Digitized by Google

1° Préparation des dérivés nitrés et de leurs composés;

2° Dissolution dans une huile, végétale ou animale, des dérivés nitrés;

3° Incorporation du chlorate;

4° Moulage de la matière et encartouchage dans du papier parchemin.

Conformément aux prescriptions ministérielles, les échantillons ont été soumis à divers essais destinés à caractériser leur puissance explosive, leur sensibilité au choc et leurs propriétés brisantes.

1° Les pressions en vase clos, comparées à celles de la poudre noire et à celles du coton-poudre obtenues dans les mêmes conditions, ont fait ressortir que la force de ces matières, celle de la poudre noire étant prise comme unité, est de 1,7 environ, alors que celle du coton-poudre est égale à 3.

2° La sensibilité des explosifs Street au choc a été évaluée comparativement à celle de la dynamite n° 1 à 75 pour 100, et les résultats obtenus ont montré que cette sensibilité est moins grande, surtout pour les types II et III, que pour la dynamite n° 1.

3° Enfin, les propriétés brisantes de ces explosifs ont été comparées avec celles de la dynamite n° 1 à 75 pour 100, et les écrasements de plomb obtenus à l'air libre ont été inférieurs à ceux que donne la dynamite.

En résumé, les explosifs Street présentent une force voisine de celle que la théorie assigne aux poudres chloratées; leur sensibilité au choc est inférieure à celle de la dynamite n° 1 et elles possèdent, sous l'influence de l'amorce au fulminate, des propriétés brisantes énergiques, inférieures toutefois à celles de la dynamite.

La deuxième partie de l'étude prescrite à la Commission concernait l'examen de la demande d'autorisation, formée par MM. Corbin et Cie, et de la suite qu'elle comporte.

Cette demande tend à l'autorisation de fabriquer, exclusivement pour l'exportation, les explosifs Street, par application de l'art. 7 de la loi du 8 mars 1875.

A la suite de cet examen, la Commission a été conduite aux conclusions suivantes :

1° L'explosif présenté par MM. Corbin et Cie ne présente pas

Digitized by Google

le caractère légal de nouveauté visé par l'art. 7 de la loi du 8 mars 1875, et il rentre, par suite, dans la catégorie des matières dont la fabrication est monopolisée par l'État;

2° Les conditions nouvelles créées par la fabrication électrolytique du chlorate de potasse et l'abaissement corrélatif du prix de cette matière première permettent, au moins théoriquement, d'obtenir des poudres chloratées susceptibles de lutter avec avantage, au point de vue économique, avec la poudre de mine et la dynamite, toute réserve faite sur les inconvénients pratiques de fabrication et d'emploi;

3° Le double intérêt que présenteraient en France le développement des industries électrolytiques et la mise en vente d'un explosif économique motiverait la continuation des essais, déjà entrepris par l'État, à l'occasion des poudres à double effet de M. Turpin. Les explosifs de MM. Corbin et C^ie^ paraissent constituer une base sérieuse de recherches dans cette voie, en raison des conditions de sécurité particulières que présente leur fabrication.

RAPPORT N° 120. — *Sur les conditions d'établissement des dynamitières souterraines. Expériences de Blanzy du 7 août 1897.*

(Étude confiée à la 1^re^ section; rapporteur : M. BIJU-DUVAL.)

Le Rapport n° 101 de la Commission concernait principalement une série d'expériences effectuées à Blanzy, le 21 décembre 1895, dans le but de rechercher les conditions d'établissement de dynamitières à de grandes profondeurs et en communication directe avec les travaux.

Celui-ci a pour but de rendre compte d'une nouvelle série d'expériences effectuées à Blanzy, le 7 août 1897, pour la recherche des conditions d'établissement de dynamitières semi-superficielles et sans communication avec les travaux.

La Commission s'était d'abord proposé d'étudier la valeur des effets extérieurs que l'on peut redouter en cas d'explosion d'une dynamitière superficielle et de rechercher les dispositions qu'il y aurait lieu d'adopter pour atténuer le plus possible ces effets extérieurs.

Les essais préalables, effectués par la Commission, n'avaient pu

Digitized by Google

malheureusement porter que sur des charges relativement faibles, atteignant au maximum 32^{kg}, les terrains mis à sa disposition à la poudrerie de Sevran-Livry ne permettant pas d'opérer sur des charges plus considérables. Néanmoins, les résultats obtenus sur l'influence de la densité de chargement s'étaient montrés d'une telle régularité, pour toutes les charges employées, qu'il était permis d'étendre la loi, déduite des essais, à des charges de l'ordre des approvisionnements des dynamitières; mais la Commission estimait qu'il était nécessaire de vérifier, par quelques expériences en grand, les atténuations que l'on pouvait espérer dans les effets extérieurs, soit par une augmentation de l'épaisseur des terres, soit par un allongement des charges. Ces expériences ont pu être réalisées grâce au concours de la Compagnie de Blanzy.

Le programme des expériences fut arrêté par la Commission et, par dépêche du 24 juin 1897, le Ministre de la guerre l'a autorisée à prendre la direction et le contrôle technique de ces essais.

Ce programme comportait l'explosion de quatre dynamitières. Les dispositions spéciales à chaque expérience ainsi que les résultats obtenus sont les suivants :

Expérience n° 1. — Charge condensée de 500^{kg} de dynamite n° 1, sous 9^{m} de terre.

La dynamitière est constituée par une chambre boisée de $2^{m},50$ de longueur, $2^{m},50$ de largeur et 2^{m} de hauteur, recouverte d'un terrain de sable légèrement argileux. La galerie d'accès, de 30^{m} de longueur, venait déboucher au fond de la carrière Sainte-Élisabeth; du côté de cette galerie, la dynamitière était limitée par un mur en maçonnerie percé d'une ouverture la faisant communiquer avec la galerie; cette disposition, adoptée également pour les trois autres expériences, permit, après l'arrimage de la charge et la mise en place des amorçages, de séparer immédiatement la galerie de la dynamitière en bouchant l'ouverture avec un panneau en bois et d'exécuter les remblais de la galerie sans craindre de rien déranger.

La charge se composait de vingt-cinq caisses de 20^{kg} et la densité de chargement réalisée était d'environ $\frac{1}{25}$. Mise de feu électrique pour les quatre expériences.

Digitized by Google

Résultat. — Le bruit de la détonation s'entend à peine; la gerbe soulevée, peu dense, ne s'élève guère à plus de 6^m ou 8^m de hauteur; la terre, projetée presque verticalement, retombe pour la plus grande partie dans l'entonnoir formé; la projection de quelques mottes isolées couvre un cercle de 25^m environ de diamètre.

Expérience n° 2. — Charge condensée de 500^{kg} de dynamite n° 1, sous $4^m,50$ de terre.

Même disposition pour l'arrimage des caisses dans une chambre de même grandeur, entièrement dans le sable, et galerie d'accès de 20^m de longueur.

Résultat. — Le bruit de la détonation est très sourd. La gerbe de terre soulevée s'élève à 25^m ou 30^m environ de hauteur. La masse des projections recouvre un cercle de 30^m à 32^m de diamètre moyen; quelques mottes s'étalent jusqu'à une distance de 35^m. La voie ferrée, en remblai, courant le long du talus, est disloquée sur une dizaine de mètres, les rails et traverses déplacés et rejetés sur le côté.

L'entonnoir formé mesure 12^m de longueur, 10^m de largeur et $2^m,80$ de profondeur.

Expérience n° 3. — Charge de 500^{kg} de dynamite n° 1, répartie dans une galerie de 25^m de longueur, sous $4^m,50$ de terre.

La dynamitière est constituée par une galerie de $1^m,80$ de hauteur, $1^m,50$ de largeur et 25^m de longueur; elle est boisée sur les vingt premiers mètres et muraillée et voûtée en briques sur les cinq derniers mètres.

Les caisses de dynamite ont été disposées sur le sol, dans le sens de leur longueur et dans l'axe de la galerie, et se trouvaient séparées par un intervalle de $0^m,40$. La densité de chargement réalisée était de $\frac{1}{135}$.

Résultat. — Le bruit de la détonation est très faible; la gerbe produite a une hauteur de 12^m à 15^m. Les projections recouvrent la surface d'une ellipse de 17^m sur 28^m. Les petites mottes isolées retombent à une distance maximum de 65^m.

L'entonnoir formé a de $0^m,60$ à 1^m de profondeur, 27^m de longueur et 12^m de largeur.

Digitized by Google

Expérience n° 4. — Charge de 500^{kg} de dynamite n° 1, répartie dans une galerie de 25^{m} de longueur, sous 3^{m} de terre.

Même disposition que pour l'expérience n° 3, la galerie ayant 13^{m} de longueur.

Résultat. — Le bruit de la détonation, la densité et la hauteur de gerbe diffèrent peu des résultats de la deuxième expérience. Les projections recouvrent la surface d'une ellipse dont les axes ont 43^{m} et 29^{m}. Quelques projections à une distance maximum de 80^{m}. La voie ferrée, près de l'origine de la dynamitière, est fortement bouleversée.

L'entonnoir formé a une profondeur de 2^{m},10 à 2^{m},20, une longueur de 32^{m} et une largeur de 10^{m}.

Ces expériences ont confirmé, dans un sens plutôt favorable, les nombreuses expériences exécutées tout d'abord par la Commission, et elle estime qu'il est possible de déduire de tous ces essais les règles que l'on devra suivre dans l'établissement des dynamitières superficielles de cette espèce, de façon à réaliser les meilleures conditions.

Les expériences exécutées à Blanzy le 7 août 1897 ont montré, sans doute possible, les avantages qu'offriraient ces magasins, au point de vue de la sécurité du voisinage, sur les magasins actuels construits à la surface du sol, et cela malgré les précautions et servitudes imposées dans l'établissement de ces derniers. L'impression de toutes les personnes présentes à ces essais a été la même : il suffit d'une épaisseur de terre relativement faible pour supprimer, d'une façon absolue, tout ébranlement dangereux et limiter, dans une zone très restreinte, la masse des projections extérieures. Il est certain, au contraire, que l'explosion fortuite des magasins actuels serait pour le voisinage une cause de réels dangers, soit par la projection des divers matériaux de construction, que les merlons de protection ne pourraient arrêter d'une façon complète, soit par l'ébranlement atmosphérique dû à la détonation : de nombreux exemples montrent, en effet, que cet ébranlement se transmet à des distances considérables.

La Commission estime, en conséquence, que la suppression des magasins à l'air libre et leur remplacement par des magasins

Digitized by Google

enterrés, établis conformément aux règles décrites dans son rapport, constitueraient une amélioration indiscutable.

II. — Revue des travaux effectués pendant l'année 1897.

Parmi les études en cours au commencement de l'année 1897, un assez grand nombre sont maintenant terminées, à la suite de rapports adressés au Ministre pendant cette année.

Le Tableau suivant en donne le numéro d'ordre, le titre et le numéro du rapport qui les concerne analysé plus haut :

Numéro d'ordre.	Titre de l'étude.	Numéro du dernier rapport.
88	Mode d'épreuve des dynamites à l'ammoniaque.....	111
100	Conditions d'établissement des dynamitières souterraines.....	120
107	Examen d'une demande de la Compagnie *La Forcite*..	110
111	Classification, au point de vue du transport, de divers types d'explosifs de mine.....	109
114	Examen d'une instruction pour l'ouverture des caisses et la livraison des boîtes de dynamite.....	112
124	Installation d'un chauffage au dépôt de dynamite de Bruay.....	113
125	Étude de la trinitrorésorcine.....	116
126	Étude d'un nouvel explosif présenté par M. Delhorbe..	118
127	Régularisation de l'impôt sur les explosifs de mine. Mesure de la force relative desdits explosifs.....	117
129	Étude d'un nouveau type d'explosif préparé par la Dynamiterie de Saint-Martin-de-Crau.....	114
130	Étude des Explosifs Street.....	119

La Commission n'a pas eu l'occasion, au cours de l'année 1897, de recueillir de nouvelles données concernant les études générales, relatives à la sensibilité, à l'amorçage et à la vitesse de propagation de la détonation des explosifs (études n^{os} 5, 10, 44 et 82) qu'elle maintient ouvertes, ni sur les études particulières restant en cours, à l'exception de la suivante :

Digitized by Google

ÉTUDE N° 128.

Transport des cotons-poudres en pâte ou comprimés.

Cette étude est actuellement terminée et vient de donner lieu à l'établissement d'un rapport qui a été adressé au Ministre et sera analysé dans le Compte rendu de l'année 1898.

ANNEXE.

CHANGEMENTS SURVENUS DANS LE PERSONNEL DE LA COMMISSION PENDANT L'ANNÉE 1897.

Par décret du 12 avril 1897, M. l'ingénieur en chef SARRAU a été nommé inspecteur général du service des poudres et salpêtres, et, ensuite de ce décret, M. l'ingénieur en chef VIEILLE ayant été nommé directeur du laboratoire central des poudres en remplacement de M. Sarrau, le ministre de la guerre a, par lettre du 8 mai suivant, fait connaître que, conformément aux dispositions du décret du 14 juin 1878, M. Vieille fait désormais partie de la Commission, comme membre titulaire de droit, en sa qualité de directeur du laboratoire central des poudres, et qu'il a nommé M. l'ingénieur LIOUVILLE, pour le remplacer dans ses fonctions de membre titulaire, secrétaire.

Par décision du 4 juin 1897, le Ministre de la guerre a nommé M. le colonel d'artillerie de la marine LECHIEN, membre titulaire de la commission, en remplacement de M. le colonel Leherle, de la même arme, appelé à servir aux Colonies.

Par décision du 3 juillet 1897, le Ministre de la guerre, en exécution du décret du 3 juin 1897, modifiant la composition de la Commission des substances explosives, a nommé M. l'inspecteur général SARRAU, aux fonctions de membre titulaire, vice-président de ladite commission.

Enfin, par décision du 10 novembre 1897, le Ministre de la guerre a nommé M. le chef d'escadron d'artillerie de la marine HENRY, membre adjoint de la commission, en remplacement de M. le commandant Jacob, de la même arme, appelé à d'autres fonctions.

En conséquence, l'état de la commission, au 31 décembre 1897, est le suivant :

Digitized by Google

MM. BERTHELOT, membre titulaire, président;
SARRAU, membre titulaire, vice-président;
MORIN, membre titulaire;
LECHIEN, membre titulaire;
CASTAN, membre titulaire;
CORNU, membre titulaire;
BERTRAND (commandant), membre titulaire;
VIEILLE, membre titulaire;
LIOUVILLE, membre titulaire, secrétaire.

MM. BERTRAND (capitaine), membre adjoint;
BIJU-DUVAL, membre adjoint;
CRÉ, membre adjoint;
DÉSORTIAUX, membre adjoint;
GERBAULT, membre adjoint;
HENRY, membre adjoint;
RAFFAËLLI, membre adjoint;
LEDOUX, membre adjoint temporaire;
LE CHATELIER, membre adjoint temporaire;
CHESNEAU, membre adjoint temporaire.

Paris, le 10 février 1898.

Vu :

Le président,
BERTHELOT.

Le secrétaire,
LIOUVILLE.

Digitized by Google

NOTE

SUR UN

PROCÉDÉ D'APPRÉCIATION DE LA FUMÉE

PRODUITE DANS LE TIR AU FUSIL;

PAR

M. THIBAUDAU,

Ingénieur des poudres et salpêtres.

La production de la fumée dans le tir des diverses armes présente des inconvénients qui ont été trop souvent signalés pour qu'il soit nécessaire d'y revenir ici. Pour les armes de guerre, ces inconvénients sont aujourd'hui radicalement supprimés, par l'adoption des nouvelles poudres : quant aux armes de chasse, la mise en vente des poudres des types S et J, permet théoriquement aux chasseurs de s'en affranchir; mais, en fait, ces poudres sont d'un prix encore trop élevé pour que l'usage puisse s'en répandre beaucoup, en sorte que la grande majorité des chasseurs use et usera sans doute longtemps encore des anciennes poudres noires.

Cette considération suffit à justifier l'intérêt d'études ayant pour objet l'amélioration des anciennes poudres dans le sens d'une diminution de la quantité de fumée produite par le tir. Mais, pour entreprendre ces études, il était évidemment nécessaire d'être en possession d'un procédé qui permît d'apprécier avec quelque exactitude l'intensité de la fumée. Nous nous proposons, dans la présente note, de faire connaître celui que nous avons imaginé; nous donnerons également, à titre d'application, les résultats de nos premières recherches sur les poudres de chasse.

En principe, notre procédé consiste à recueillir dans un récipient ou collecteur la fumée produite par les coups de feu et à

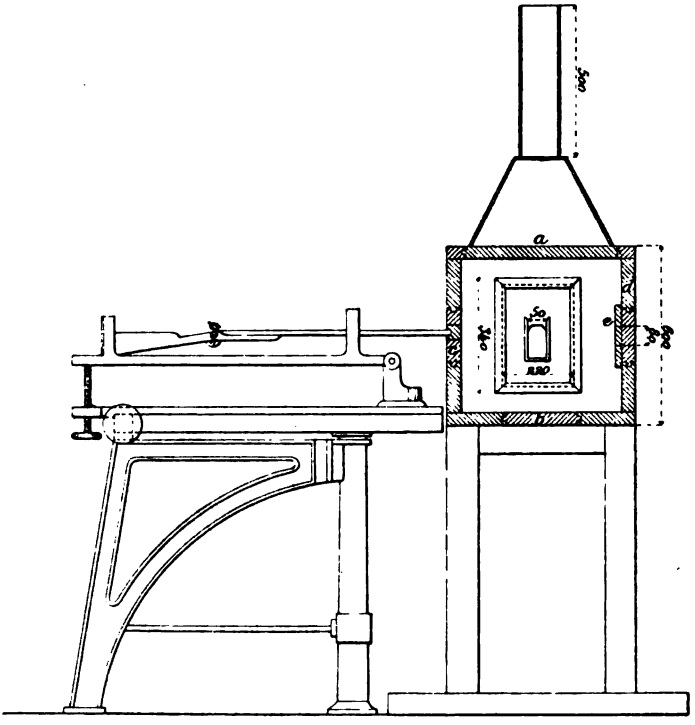
Digitized by Google

évaluer le temps qui s'écoule entre l'instant du tir et celui où la fumée s'est suffisamment dissipée, par une ouverture ménagée *ad hoc,* pour qu'il soit possible de reconnaître un signe affiché à l'intérieur du collecteur; le temps écoulé sert de mesure à la quantité de fumée produite.

Cette courte description permet de comprendre que le procédé est d'une application délicate et qu'il faut s'entourer de précautions minutieuses pour obtenir des mesures tant soit peu régulières. Il convient donc d'entrer dans quelques détails sur l'installation que nous avons réalisée et l'exécution des mesures.

I. Description de l'appareil. — Le collecteur est une caisse

Fig. 1.



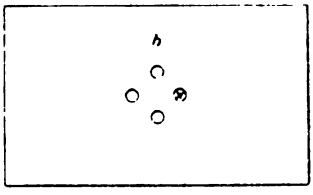
Appareil pour la mesure de l'intensité de la fumée produite dans le tir au fusil. — Échelle de $0^m,04$ par $1^m,00$.

en bois parallélépipédique solidement construite qui mesure $1^m,00$

Digitized by Google

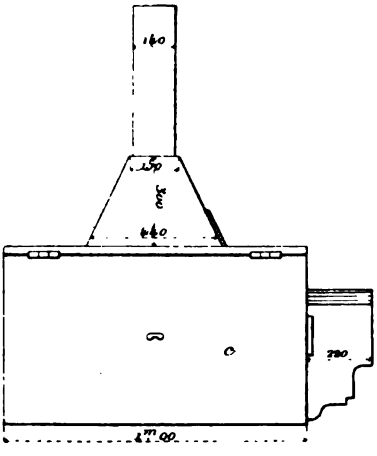
de longueur, $0^m,60$ de largeur et autant de hauteur. La paroi supérieure *a* ouvrante est à charnières d'un côté et porte de l'autre deux forts pitons à vis dans lesquels s'engagent deux crochets fixés sur la caisse, la partie centrale de cette paroi est percée d'une ouverture carrée surmontée d'une hotte en tôle avec tuyau de 140^{mm} de diamètre pour l'échappement de la fumée; le fond *b*

Fig. 2.



présente, également dans sa partie centrale, quatre orifices de $0^m,04$ de diamètre pour permettre l'accès de l'air extérieur dans la caisse, favoriser et régulariser le tirage; des deux autres grandes faces, l'une *c* est percée d'un petit orifice ayant à peu près exacte-

Fig. 3.

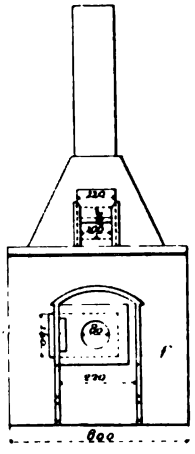


ment la section du double canon du fusil qui sert aux épreuves, l'autre *d* présente une ouverture de $0^m,08$ de diamètre destinée à laisser passer la gerbe de plomb; dans la face *e* se trouve une petite

Digitized by Google

porte pouvant fermer hermétiquement et contre laquelle se fait à l'intérieur du collecteur l'affichage du signe (lettre ou nombre) à reconnaître; enfin, la dernière face *f* est percée d'un orifice de $0^m,08$ devant lequel glisse dans une coulisse, une petite porte vitrée par laquelle on regarde à l'intérieur de la caisse; le dessin représente, en outre, un abri encadrant la tête de l'observateur et qui est destiné à empêcher l'accès de la lumière par la porte

Fig. 4.



vitrée. Il importe, en effet, que la lumière qui éclaire l'intérieur de la caisse soit déterminée et constante. Pour obtenir cette lumière, on a ménagé, sur la hotte en tôle, dans la paroi voisine de l'oculaire, une ouverture carrée de $0^m,10$ de côté, qui peut être obturée par une plaque de verre plus ou moins large comprise entre deux plaques de caoutchouc durci; ces trois plaques coulissent dans un petit cadre fixé sur la hotte.

Enfin, comme nous avons reconnu que l'humidité du bois pouvait avoir une influence sur les résultats des tirs, la caisse a été complètement doublée en zinc à l'intérieur.

Le collecteur ainsi constitué est fixé sur un solide bâti en bois à une distance déterminée et invariable du chevalet de tir qui porte le fusil, de façon que, pour chaque coup, les canons du fusil soient engagés de la même longueur dans la paroi contre laquelle on tire : la gerbe de plomb est recueillie à une distance de

Digitized by Google

6m,00 environ, dans une chape remplie de sable, afin d'éviter les ricochets.

II. Installation de l'appareil. — La mesure du temps qui sert à apprécier l'intensité de la fumée dépend principalement des conditions du tirage et de l'éclairement. Ce temps diminue quand l'activité du tirage augmente ou que la lumière devient plus vive; il augmente, au contraire, si le tirage se ralentit ou si la clarté diminue. Il suit de là que, pour ne pas avoir de mesures par trop irrégulières, il faut se placer dans des conditions telles que le tirage et l'éclairement échappent aux influences extérieures et soient à peu près constants, au moins pendant le cours d'une même séance; l'expérience nous a appris, en outre, quant à l'éclairement, qu'il faut pouvoir le graduer, au début de chaque séance, de façon à maintenir les mesures entre certaines limites (1). Nous nous sommes mis dans des conditions satisfaisantes, à la Poudrerie de Toulouse, en installant provisoirement notre appareil dans l'ancienne raffinerie qui forme une grande salle bien close de 18m,00 de longueur sur 6m,00 de largeur, éclairée sur tout son pourtour par des châssis vitrés formant imposte. Ces vitrages ont reçu des rideaux qu'on déplace à volonté pour graduer l'accès de la lumière à l'intérieur de la salle. L'évacuation de la fumée se fait par un lanterneau ménagé dans la couverture qui est assez élevé pour que l'influence du vent extérieur ne se fasse pas sentir au niveau du collecteur.

Il est bien évident que, dans une installation neuve, on pourrait se contenter d'un local beaucoup plus restreint; il suffirait de pouvoir y placer le chevalet de tir et le collecteur de fumée en assurant, en outre, la circulation autour de ces appareils; l'éclairement serait obtenu par des châssis vitrés régnant sur un seul côté de la salle, et l'évacuation de la fumée par un lanterneau ou des panneaux ouvrants ménagés dans les parties élevées des deux pignons du bâtiment.

III. Exécution des mesures. — La nécessité de maintenir inva-

(1) *Nota.* — Il faut que la lecture se fasse à un moment où le dégagement de la fumée par la hotte est encore assez actif.

Digitized by Google

riables les conditions du tir pendant les mesures conduit à prendre des précautions spéciales pour chaque séance. Au point de vue de l'éclairement, un temps orageux ne saurait convenir; il faut choisir un jour où le ciel soit tout à fait pur ou uniformément gris; cette condition réalisée, on doit, au début de chaque séance, tirer quelques coups d'une poudre type pour graduer l'éclairement de façon que les mesures soient comprises entre certaines limites. Ce réglage qui se fait très vite avec un peu d'habitude, s'obtient en déplaçant les rideaux devant les vitrages et choisissant dans le jeu des lames de verre dont on dispose, une lame de largeur convenable pour éclairer l'intérieur du collecteur. Pour assurer la constance du tirage, on commence la séance autant que possible à une heure voisine de celle où la température du jour est maxima; enfin, comme le tir échauffe les parois du collecteur, on place à l'intérieur (du côté de la porte qui sert à l'affichage) un thermomètre sensible dont la lecture permet de déterminer une température de régime à laquelle on laisse redescendre le collecteur avant le tir d'un nouveau coup. Cette température est déterminée pendant le tir des coups de poudre type qui servent à graduer l'éclairement.

Un observateur et deux aides sont nécessaires pour exécuter un tir : l'un des aides est chargé de l'affichage des cartons à l'intérieur du collecteur et de la lecture du thermomètre; l'autre, du chargement du fusil et du tir proprement dit; l'observateur fait les lectures.

Le collecteur étant clos, le fusil chargé de ses deux cartouches et bien assujetti sur le chevalet, l'observateur commande *feu* (1), met au même moment en marche un compteur à secondes et va regarder, par l'oculaire, à l'intérieur de la caisse; dès qu'il lit le nombre affiché (2), il l'énonce à haute voix et note le temps écoulé sans arrêter le compteur; l'aide qui a fait l'affichage, en entendant le nombre prononcé répond immédiatement oui ou non; si la lecture n'est pas exacte, l'observateur la recommence. Dès que la lecture est exacte, on arrête le compteur et l'on note le

(1) *Nota.* - Les deux coups sont tirés successivement sans arrêt.

(2) *Nota.* - Les lectures les plus concordantes sont obtenues au moyen de nombres compris entre 10 et 100 dont il faut cependant exclure ceux qui prêtent à confusion. *Exemple :* 33, 35, 53, 55, etc.

Digitized by Google

temps mesuré. On ouvre ensuite la caisse; la fumée achève de se dissiper; le thermomètre, qui était monté de 2° à 3°, redescend. On procède au rechargement du fusil, on affiche le nouveau carton et quand la température de régime est atteinte, on ferme le collecteur et l'on tire un nouveau coup.

Résultats. — Avant de se livrer à des recherches comparatives sur les diverses poudres, il fallait nécessairement savoir à quoi s'en tenir sur le degré de précision auquel on peut atteindre dans l'application de notre procédé. Nous avons consacré à cette étude préliminaire un certain nombre de séances dans chacune desquelles nous avons tiré une même poudre à des charges différentes, de façon à faire varier à coup sûr l'intensité de la fumée produite.

L'arme employée était le fusil calibre 16 qui sert aux épreuves balistiques : les cartouches étaient faites suivant les procédés réglementaires : charge de poudre; sur la poudre, une rondelle goudronnée et une bourre grasse; 30^{gr} de plomb n° 6, et sur le plomb, une rondelle mince.

Le tableau ci-après résume les mesures faites :

DATES des séances.	CHARGE de poudre.	TEMPS MESURÉ. Par coup.	TEMPS MESURÉ. Moyenne.	ÉCART moyen.	OBSERVATIONS.
14 mai 1897	4^{gr}	37^{s}	36^{s}	1,66	
		37			
		34			
		38			
		38			
		34			
	3,5	37	33	1,40	
		34			
		31			
		28			
		33			
		»			
15 mai 1897	4^{gr}	45	50^{s}	3,33	
		48			
		48			
		49			
		58			
		52			

Digitized by Google

DATES des séances.	CHARGE de poudre.	TEMPS MESURE. Par coup.	TEMPS MESURE. Moyenne.	ECART moyen.	OBSERVATIONS.
15 mai 1897.	3gr,5	38s	43s	3s,00	
		40			
		48			
		42			
		47			
		43			
	3	38	36	2,66	
		37			
		34			
		39			
		39			
		31			
17 mai 1897	4gr	65	56s	5s,83	
		51			
		49			
		51			
		63			
	3,5	59	47	3,66	
		45			
		47			
		42			
		49			
		58			
	3	45	34	3,66	
		38			
		30			
		28			
		38			
		36			
		35			
18 mai 1897	4gr	65	54s	6s,50	
		42			
		56			
		58			
		58			
		48			
	3,5	42	47	5,50	
		42			
		49			
		49			
		57			
		51			

Digitized by Google

DATES des séances.	CHARGE de poudre.	TEMPS MESURÉ. Par coup.	TEMPS MESURÉ. Moyenne.	ÉCART moyen.	OBSERVATIONS.
18 mai 1897	3gr	32s 40 38 47 39 33	38s	3s,83	
31 mai 1897	4gr	45 47 46 49 42 »	46s	1s,80	
	3,5	45 31 47 30 34 »	37	6,80	
1er juin 1897	4gr	44 44 45 49 44 »	45s	1s,40	
	3,5	37 38 39 35 40 »	38	1,40	
2 juin 1897	4gr	50 34 42 36 40 »	40s	4s,40	
	3,5	35 32 35 32 30 »	33	1,80	

Digitized by Google

Les chiffres que nous venons de rapporter donnent lieu aux remarques suivantes :

1° Dans une même séance et pour une même charge les écarts constatés entre les divers coups sont quelquefois assez grands : ces écarts tiennent sans doute à l'imperfection du procédé, mais l'expérience nous a rapidement appris qu'ils correspondaient à des variations réelles et importantes du phénomène observé, la quantité de fumée produite paraissant influencée par les mêmes causes qui font varier les qualités balistiques. Notons cependant comme allure générale des observations que, sur 17 mesures faites, l'écart moyen est pour 13 inférieur ou au plus égal au dixième de la quantité mesurée et pour 2 seulement supérieur au huitième.

2° D'une séance à l'autre, le temps mesuré varie pour la même charge d'une même poudre, ce qu'on devait prévoir d'après ce qui a été dit relativement au tirage et à l'éclairement. Les mesures ne sont donc pas absolues, et l'essai d'une poudre devra se faire en tirant comparativement une poudre type; d'ailleurs, l'écart entre deux poudres données variant avec l'importance des temps mesurés, on ne pourra faire de correction analogue à celle qu'on fait dans les épreuves balistiques, par l'addition ou la soustraction de l'excès du temps mesuré dans la séance sur un temps normal (il n'y en a point) : pour comparer une poudre à la poudre type, on cherchera quelle charge il faut en employer pour obtenir autant de fumée (même temps mesuré) qu'avec une charge déterminée de la poudre type.

3° Dans les sept séances dont les tirs figurent au Tableau une diminution du poids de la charge de $\frac{1}{8}$ a été constamment et nettement accusée par un abaissement correspondant du temps mesuré; deux poudres présentant entre elles une différence de cet ordre au point de vue de la quantité de fumée produite seront donc toujours certainement différenciées.

La conclusion de ces remarques est que notre procédé peut permettre de classer avec une certaine précision les différentes poudres au point de vue de la fumée produite dans le tir, et, par conséquent, peut permettre d'étudier la répercussion sur l'inten-

Digitized by Google

sité de la fumée de telle modification qu'on pourrait vouloir apporter soit aux procédés de fabrication, soit à la composition des poudres.

Recherches sur les poudres de chasse. — Nous allons indiquer comme application les recherches que nous avons entreprises, sur l'invitation de M. le Ministre, en vue de déterminer l'influence des variations du dosage en salpêtre.

Ces expériences nous ont été suggérées par les résultats de tirs comparatifs exécutés sur la poudre de chasse ordinaire n° 0 et la poudre de mine fin grain (au dosage de la mine ordinaire). Dans tous ces tirs, nous avons trouvé un écart considérable entre les temps mesurés caractérisant les deux poudres : pour citer des chiffres, dans l'un d'eux, la poudre de chasse donnait 39^s en moyenne tandis que la poudre fin grain ne donnait que 8^s. L'analogie des procédés de fabrication des deux poudres faisait bien pressentir que ces écarts considérables devaient tenir en grande partie à la variation du dosage; pour nous en assurer et écarter toute autre influence, nous avons fait fabriquer trois échantillons de poudre A, B, C, suivant les procédés adoptés pour la fabrication courante des poudres de chasse, mais différents par leurs dosages qui étaient les suivants :

DÉSIGNATION des échantillons.	SALPÊTRE.	SOUFRE.	CHARBON.	OBSERVATIONS.
Échantillon A	62	20	18	
» B	70	14	16	
» C	78	10	12	

L'échantillon A est au dosage de mine, l'échantillon C au dosage de chasse, et l'échantillon B d'un dosage usité en Hollande (Desortiaux, *Traité sur la poudre,* p. 208) a été choisi comme présentant une proportion de salpêtre juste intermédiaire entre celles de A et de B. Cet échantillon présente encore cet avantage de donner facilement les vitesses usuelles des poudres de chasse ordinaires ainsi qu'il ressort du Tableau ci-après :

Digitized by Google

VITESSES CORRIGÉES DE DIVERS NUMÉROS DE POUDRE DE CHASSE ORDINAIRE OBTENUS DES ÉCHANTILLONS A, B ET C.

DÉSIGNATION des échantillons.	N° 0.	N° 1.	N° 2.	N° 3.	OBSERVATIONS.
Échantillon A	317	331	338	343	Mesures faites au fusil-pendule dans les conditions habituelles.
» B	352	358	376	382	
» C	341	»	»	»	

L'échantillon A donne, au contraire, des vitesses beaucoup trop faibles.

Les expériences pour la mesure de la fumée ont été faites dans les conditions rapportées plus haut, la charge étant uniformément fixée à 4^{gr}. Voici les mesures obtenues :

DATES des séances.	POUDRE ESSAYÉE.	NOMBRE de coups.	TEMPS MESURÉ. — Moyenne.	ÉCART moyen.	OBSERVATIONS.
3 juin 1897	Échantillon A	5	16^{s}	$1^{s},4$	
	» C	5	28	2,0	
4 »	» B	5	16	2,0	
	» C	5	40	2,8	
5 »	» A	4	28	2,0	
	» B	4	32	3,7	
8 »	» A	3	29	3,3	
	» B	3	40	2,3	
	» C	3	48	2,5	
10 »	» A	5	19	2,0	
	» B	5	23	2,6	
	» C	5	37	8,0	
18 »	» B	3	28	2,0	
	» C	3	37	2,3	

Les échantillons A, B, C se classent donc dans un ordre tel que la proportion de fumée augmente régulièrement avec la teneur en salpêtre; les échantillons A et B paraissent différer moins entre eux que les échantillons B et C; il n'y aurait donc guère d'avantage à abaisser au-dessous de 70 pour 100 la teneur en salpêtre; on y perdrait d'ailleurs beaucoup de vitesse.

Digitized by Google

Les résultats des deux premières séances nous fournissent une dernière conclusion; puisque les échantillons se classent dans l'ordre A, B, C, on peut en conclure que, dans la séance du 4 juin, l'échantillon A aurait donné moins que B, c'est-à-dire moins de 16^{s}; admettons ce chiffre comme maximum et comparons les mesures des deux séances. Du 3 au 4 juin, tandis que l'échantillon A reste à 16^{s} ou descend un peu, l'échantillon C passe de 28^{s} à 40^{s}; il faut en conclure qu'il y a entre les deux fumées une différence non seulement de quantité, mais d'espèce, et que la fumée de l'échantillon A est moins influencée par les circonstances extérieures (température, état hygrométrique de l'air) que la fumée de l'échantillon C : c'est là un nouveau motif pour abaisser la teneur en salpêtre des poudres de chasse.

Il n'est pas inutile de remarquer, en terminant cette Note, que les résultats que nous avons constatés s'accordent avec ceux des études déjà anciennes de Noble et Abel (*Mémorial des Poudres et Salpêtres,* t. I, p. 193 et suivantes) où l'on peut voir que l'abaissement de la teneur en salpêtre se traduit : 1° par une diminution correspondante des résidus solides produits par la détonation; 2° par une diminution dans l'ensemble de ces produits de la proportion des sels déliquescents.

Toulouse, le 24 septembre 1897.

FIN DE LA PREMIÈRE PARTIE DU TOME IX.

Digitized by Google

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS.

Digitized by Google

Digitized by Google

FRANCE[1].

N° 212.

EXPLOSION SURVENUE, LE 9 AOUT 1895, A L'USINE A MEULES N° 31 DE LA POUDRERIE D'ANGOULÊME.

(Lettre collective n° 10.)

Paris, le 27 septembre 1895.

Messieurs, une explosion s'est produite, le 9 août dernier, à la poudrerie nationale d'Angoulême, dans l'usine à meules n° 31, alors employée au repassage des poussiers de chasse forte.

Je vous adresse ci-joint le rapport de M. l'inspecteur général, qui attribue l'accident à un excès d'arrosage de la matière et à un choc à nu de la meule sur la piste.

Il est indispensable que la conduite des usines à meules ne soit confiée qu'à un ouvrier ayant l'expérience nécessaire pour toujours humecter les matières en proportion et en temps utile; de plus, conformément à l'avis exprimé par M. l'inspecteur général Arnould, vous prescrirez l'emploi régulier de l'appareil d'arrosage attenant au mécanisme des meules; ce n'est qu'en cas de réparation de cet appareil et pour ne pas arrêter la marche de l'usine, si elle est nécessaire, que l'arrosage à la main pourra être toléré; encore ne devra-t-on faire usage, en pareil cas, que de l'arrosoir à pomme, permettant une égale répartition de l'eau sur les matières à humecter.

Je vous prie de m'accuser réception de la présente lettre collective.

G^al ZURLINDEN.

(1) Voir 1 *3, 2 *3, 3 *3, 4 *3, 5 *3, 6 *3, 7 *3 et 8 *3 les n^os 1 à 211.

Digitized by Google

RAPPORT

sur l'explosion survenue dans l'usine à meules n° 31 de la poudrerie d'Angoulême (9 août 1895).

L'usine à meules n° 31 de la poudrerie d'Angoulême a fait explosion le 9 août 1895, vers 2 heures du soir, pendant qne l'ouvrier auxiliaire Daudet, conducteur des meules, se trouvait à l'intérieur du bâtiment : cet homme a été atteint de brûlures à la tête et aux mains, et il est malheureusement à craindre que ces brûlures, qui ont porté principalement sur la partie gauche de la face, n'entraînent la perte de l'œil gauche.

L'usine 31 fait partie du groupe des deux usines à meules 31-32 actionnées chacune par une turbine placée dans le cabinet qui les sépare. L'usine 32 ayant été l'objet d'une grosse réparation pendant le mois de juillet, le groupe avait été arrêté jusqu'au 31 juillet, et, pendant cet arrêt, les divers organes de l'usine 31 et, en particulier, les repoussoirs et grattoirs, avaient été visités, rajustés et remis en bon état.

Les deux usines avaient été remises en marche le 1er août et, ensuite, comprises dans la vérification hebdomadaire du 3 août : à cette date, le service de visite s'était assuré du bon réglage des appareils de suspension, et avait reconnu que le gabarit de 4^{mm} passait sans difficulté entre les meules et la piste dans toutes les positions des meules roulantes. Sous le rapport de l'état des surfaces frottantes, pistes et meules, les usines 31-32 étaient satisfaisantes, et l'usine 31 surtout était considérée comme la meilleure de toute la ligne de la Charente; la matière ne s'attachait point aux meules et n'adhérait pas trop à la piste; elle travaillait bien, avec des déplacements très modérés.

Le 9 août, les deux usines 31-32 étaient employées au repassage de poussiers de chasse forte; elles avaient reçu toutes deux, à midi, une charge de 20^{kg} exclusivement composée de poussiers verts venus du grenoir et arrosés au dépôt de 1^{kg} d'eau par charge, soit 5 pour 100, ce qui, avec l'humidité ordinaire des poussiers verts, mettait le taux total d'eau à 7,50 pour 100 au moment du chargement. L'usine 31 avait seule travaillé sur la charge mise à midi; l'usine 32 avait été déchargée et arrêtée vers midi 15^{m}, pour permettre le recalage du pied de l'arbre vertical qui jouait légèrement dans ses coquilles; la première des deux usines aurait dû être rechargée à $1^{h}30^{m}$, la durée des repassages étant fixée à 1 heure 30 minutes chargement et déchargement compris. Mais le chef-poudrier de service, qui était venu au groupe pour vérifier l'exécution du travail à faire à 32, remarqua que la matière du 31 était trop humide pour être

Digitized by Google

utilement déchargée, et il prescrivit de lui donner une trituration supplémentaire de 10 minutes.

Le chargement et le déchargement furent donc retardés, et le travail de la nouvelle charge de poussiers au 31 ne commença que vers 1^h45^m. A ce moment, la réparation du 32 était terminée; l'usine venait d'être rechargée et le chef-poudrier dit aux ouvriers que les deux usines marcheraient ensemble et seraient desservies aux mêmes heures. Avant de quitter le groupe, ce chef-ouvrier s'assura du bon fonctionnement des mécanismes et du bon état des matières en cours de travail, et il fit remarquer au brigadier qui l'accompagnait que la matière alors triturée au 31 était bonne, se comportait bien et ne ressemblait point à celle de la charge précédente. Il avait quitté l'usine depuis deux minutes à peine lorsque l'explosion se produisit.

Les dégâts matériels sont de peu d'importance : les mécanismes sont intacts; les meules, la piste, les grattoirs et les repoussoirs n'ont éprouvé aucune avarie, aucun dérangement; tous les boulons, écrous, clavettes, etc., sont en place, avec leurs liens d'attache intacts; les seules pièces endommagées sont la couronne en cuivre placée sous l'engrenage de commande, qui est légèrement faussée et gauchie, et les bassins en cuivre rouge placés sous l'essieu, dont deux, correspondant à la même meule, ont été projetés sur le plancher, à petite distance de la piste, tandis que les deux autres sont restés dans leurs supports, mais ont été bossués ou tordus. Quant aux ustensiles en service dans l'usine, ils sont tous en place, à l'exception de la mesure en caoutchouc durci qui a été retrouvée, le fond brisé, à quelques pas devant la porte de l'usine.

Au bâtiment, la couverture en serge a été enlevée, la majeure partie projetée dans la Charente et quelques morceaux sur le toit du cabinet des turbines; les chevrons sur lesquels la serge était fixée, et qui sont eux-mêmes cloués sur les pannes, ont été un peu soulevés vers le bas, mais sont restés maintenus par les clous sur les pannes, sauf un seul qui est tombé debout, appuyé à la sablière; le faîtage et les pannes ont été à peine déplacés, et la sablière a été courbée vers son milieu, mais sans que ses extrémités aient cessé d'être portées par les murs latéraux. Les poteaux extrêmes de la devanture n'ont pas été déplacés; ceux qui encadrent la porte sont sortis de la sablière par en haut, mais leurs pieds sont restés en place. La porte et les panneaux de la devanture ont été renversés, mais non projetés; l'imposte seule de cette devanture a été portée à quelques mètres en avant, entre le chemin de service et le bord de la Charente. Les maçonneries et les enduits des murs ne sont pas détériorés; on trouve seulement sur les enduits intérieurs des traces nombreuses de matières rousses qui sont de la poudre non brûlée et adhérente aux parois.

Aucun des bâtiments voisins n'a éprouvé de dommage; l'usine 32 est

Digitized by Google

complètement indemne, et dans le cabinet des turbines on ne remarque autre chose que le descellement, à peine visible, de l'extrémité d'une panne.

En somme, l'explosion du 9 août est caractérisée par le peu d'importance des dégâts matériels qu'elle a causés, et qui ne sont pas en rapport avec la nature et le poids de la charge de poudre qui était en jeu; il s'agissait de poussiers de poudre de chasse forte et d'une charge dont le poids total, y compris les culots restant de la charge précédente, atteignait 24^{kg}, et l'explosion s'est produite dans une usine dont les dimensions n'étaient que de 5^{m} de longueur sur 5^{m} de largeur. De ce que les effets n'ont pas été dommageables aux bâtiments et aux mécanismes, il faut conclure que la force de la matière a été atténuée par une humidité excessive.

Cette conclusion, qui est d'ailleurs en accord avec les déclarations faites par l'ouvrier victime de l'accident, permet d'expliquer l'explosion et d'en déterminer la cause.

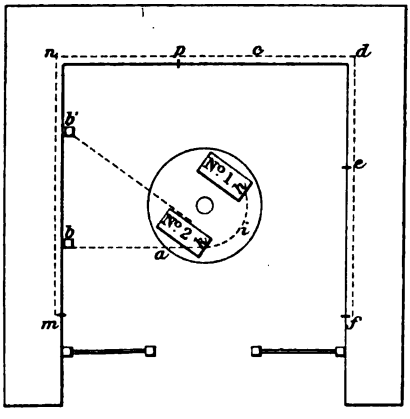
Daudet reconnaît qu'au moment où l'explosion s'est produite il venait d'arroser la matière et tenait encore en main la mesure en caoutchouc durci avec laquelle il avait donné l'arrosage. Mais la matière chargée avec 7,50 pour 100 d'eau n'avait pas travaillé plus de dix minutes depuis la mise en train; l'arrosage n'eût-il été que de 0^{lit},50, comme l'ouvrier le croit, bien que la mesure puisse contenir un litre, eût porté l'humidité moyenne à 10 pour 100 et comme, dans l'arrosage avec la mesure, la répartition de l'eau se fait très mal, l'humidité en certains points a pu dépasser de beaucoup la moyenne de 10 pour 100. Dans ces conditions, la matière devient trop mobile et, surtout dans les usines où la piste et les meules sont lisses, elle éprouve des déplacements considérables. Ces déplacements ont déterminé un entraînement de la matière et une dénudation de la piste, par suite de laquelle l'explosion s'est produite; il ne semble pas possible d'attribuer la cause immédiate de l'inflammation de la poudre à un frottement énergique d'un corps dur étranger tombé sur la piste, puisque rien ne manque et n'est dérangé ni dans les pièces mécaniques ni dans les ustensiles, et qu'en outre l'inflammation a eu lieu sous les yeux de l'ouvrier, au moment où il achevait l'arrosage et sans qu'aucun dérangement de mécanismes lui ait fait pressentir le danger. Il faut donc attribuer l'explosion à la chute d'une meule sur la piste : il est vrai qu'aux termes d'un rapport, en date du 21 mai 1892, la Commission de fabrication conclut, après de nombreux essais, qu'il n'est pas possible d'obtenir le contact de la meule avec la piste lorsque la meule distante, au repos, de 4^{mm} du bassin tombe d'une hauteur de 25^{mm} à 30^{mm}; mais cette conclusion suppose l'invariabilité de l'axe de l'arbre vertical du mécanisme, laquelle n'est pas toujours réalisée pratiquement, ainsi que la régularité du réglage à 4^{mm} pour toutes les positions des meules. Or, les vérifications faites après

Digitized by Google

l'accident ont fait reconnaître que, si la jauge de 4^{mm} passe sous les deux meules dans toute leur largeur sur les deux tiers environ de la piste, elle ne passe pas en tous les points sur la partie *hik*, que le rapprochement de la piste est plus grand pour la meule n° 1 que pour la meule n° 2, bien qu'elles soient parfaitement centrées toutes deux, et qu'enfin, dans quelques parties de ce parcours *hik*, la distance se réduit à moins de 3^{mm} entre la piste et une partie de la surface cylindrique de la meule n° 1. Cette réduction de la hauteur de réglage de cette partie n'avait pas été remarquée lors de la vérification faite le 3 août; elle a pu se produire peu à peu pendant les jours de marche qui se sont écoulés entre cette visite et le 9 août, ou bien elle est survenue subitement, peut-être au moment même de l'explosion, à la suite d'une chute brusque qui aura déterminé une légère inclinaison de l'arbre vertical; quelle qu'en soit la cause, ce rapprochement suffit pour que l'hypothèse d'un choc de la meule sur la piste doive être considérée comme fondée.

Cette hypothèse est encore corroborée par l'examen des circonstances dans lesquelles s'est produit l'accident. L'auxiliaire Daudet a déclaré qu'il se trouvait, au moment de l'explosion, entre la piste et la porte de l'usine, vers le point *a*, et qu'il a été atteint au visage non point par un jet de flammes lancé de la piste, mais bien par les gaz répercutés et renvoyés par les murs. Il a donc été protégé de l'atteinte directe par l'une des meules qui se trouvait devant lui et qui était la meule n° 2 (*fig.* 1), dont les bassins

Fig. 1.



à huile ont été projetés en *b* et *b'*; par suite, la meule n° 1, opposée à la précédente, se trouvait à la place marquée 1 sur le plan et arrivait ainsi à la partie *hik*, où la hauteur du réglage a été reconnue inférieure à 4^{mm} et même réduite par endroits à moins de 3^{mm}, et c'est sous cette meule n° 1 que la matière devait manquer, parce que c'est celle qui suit le repoussoir

Digitized by Google

extérieur qui est le principal agent des entraînements. Une autre vérification de l'exactitude de cette position des meules au moment de l'explosion a été fournie par l'examen des traces laissées sur les murs de l'usine par la projection de matières; tandis que ces traces formées de taches rousses de poudre humide et non brûlée sont assez nombreuses dans les parties *mnp* et *ef* et sont très denses de *p* en *c*, elles manquent totalement dans la partie *cde* qui était protégée par la meule n° 1.

La discussion qui précède nous conduit à conclure que l'explosion du 9 août est due à un arrosage trop abondant et mal fait, qui a donné à la matière une mobilité excessive et déterminé des déplacements ayant amené la chute d'une meule sur la piste dénudée.

Enseignements et propositions. — Il importe donc de veiller avec le plus grand soin à la bonne exécution des arrosages à effectuer sur les matières travaillées par les meules; il faut, pour cela, d'abord ne confier la conduite de ces usines qu'à des ouvriers exercés et capables d'apprécier, à la vue ou au toucher, le degré d'humidité des matières ainsi que de reconnaître, à l'aspect de la poudre, le moment où l'humectation devient utile; il convient ensuite d'employer, à l'exclusion de tout autre, le procédé d'arrosage au moyen de l'appareil porté par le mécanisme et fixé sur les moises; son emploi a été souvent recommandé et même prescrit, mais dans quelques établissements sa mise en pratique n'a jamais été obtenue; les ouvriers, sans doute par habitude, par routine, préfèrent l'arrosage à la main; parfois on se sert de l'arrosoir à pomme qui, lorsqu'il est en bon état, donne une répartition régulière de l'eau sur les matières, mais, quand cet arrosoir est usé et a des trous agrandis ou quand l'homme n'est pas assez sûr de soi pour suivre le mouvement des meules pendant la durée de l'arrosage, on fait usage de la mesure en caoutchouc durci en lançant l'eau sur la matière au passage, ce qui est toujours défectueux et souvent dangereux. Il faut que les ingénieurs fassent disparaître immédiatement cette dernière pratique et qu'ils s'attachent à faire substituer l'appareil mécanique à l'arrosoir à main; c'est à eux qu'incombe le soin de faire remonter, fonctionner et entretenir ces appareils, et aussi d'y apporter toutes améliorations utiles, telles que la suppression du robinet de distribution, le forage régulier des trous d'arrosage, la bonne direction des jets, etc.

Nous proposons, en conséquence, de rendre obligatoire, dans le délai maximum de trois mois, l'emploi exclusif de l'appareil d'arrosage dit *mécanique,* porté par les moises des usines à meules.

Quant aux appareils de suspension, nous estimons que les prescriptions actuellement en vigueur (1) ne comportent aucune modification; l'emploi

(1) Les dernières prescriptions sur ce sujet sont celles de la lettre collective, n° 10, du 2 septembre 1891.

Digitized by Google

de ces appareils est un préservatif très utile, généralement efficace, mais non infaillible contre les explosions d'usines à meules; on doit reconnaître que leur mise en service a diminué dans une très grande mesure la fréquence des accidents, mais on doit aussi admettre que certains concours de circonstances peuvent amener un choc de la meule sur la piste, malgré la bonne installation de ces appareils de suspension.

Pertes et responsabilités. — Les pertes sont à peu près de même ordre que celles qui sont constatées en pareilles circonstances; toutefois, les dommages causés aux bâtiments sont, en raison du peu d'intensité de l'explosion, conséquence de l'humidité excessive des matières, moindres que ceux qu'entraînent d'ordinaire les explosions d'usines à meules chargées en poudre de chasse.

Quant aux responsabilités, il résulte de l'enquête que l'explosion du 9 août ne provient ni de désordre, ni de négligence, ni de relâchement dans le service, ni de toute autre cause que la surveillance aurait pu prévenir, et qu'elle est un accident fortuit de fabrication qui n'engage en rien la responsabilité du personnel de la poudrerie. Elle a été, à la vérité, déterminée par un arrosage intempestif des matières en cours de travail; mais une erreur d'appréciation de l'humidité des matières en cours de trituration dans l'usine n° 31 ne saurait être considérée comme une faute dont il y ait lieu de demander compte à la victime de l'accident.

Le personnel de la poudrerie a montré, en cette occurrence, une activité et un dévouement dignes d'éloges; les secours les plus prompts et les plus empressés ont été donnés à l'ouvrier Daudet; les pompes ont été amenées et manœuvrées immédiatement. Tous les ouvriers ont fait leur devoir, mais l'ajusteur Jaulin mérite une mention spéciale; ayant entendu de l'usine 33, où il travaillait, l'explosion des meules, il a couru sur les lieux, où il est arrivé le premier, et, voyant que les deux usines du groupe 31-32 marchaient encore, il a passé, sans hésiter, devant l'usine 32, encore chargée, pour atteindre le cabinet des turbines et arrêter les moteurs. Nous proposons de lui donner une gratification.

Paris, le 13 septembre 1895.

L'inspecteur général,
CH. ARNOULD.

Digitized by Google

N° 213.

EXPLOSION SURVENUE, LE 12 SEPTEMBRE 1895, A L'USINE A MEULES N° 21 DE LA POUDRERIE DE SAINT-CHAMAS.

(Lettre collective n° 11.)

Paris, le 31 octobre 1895.

Messieurs, une explosion s'est produite le 12 septembre dernier, à la poudrerie nationale de Saint-Chamas, dans l'usine à meules n° 21, quelques minutes après la mise en marche sur une composition de 20^{kg} de mine ordinaire, formée d'un mélange de binaire salpêtre et de binaire soufre et humectée de 7,5 pour 100 d'eau après tamisage.

Cette explosion n'a pas fait de victimes et les dégâts matériels, peu considérables, n'ont porté que sur la devanture et la couverture de l'usine.

Je vous adresse ci-joint le rapport de M. l'Inspecteur général sur cet accident.

Il résulte de l'enquête réglementaire que l'explosion paraît avoir eu pour cause le déplacement du couvre-crapaudine, en laiton mince, installé au pied de l'arbre vertical, dont une moitié a été trouvée engagée sous l'une des meules, coincée entre celle-ci, le repoussoir intérieur et la boîte de crapaudine.

Ce fait montre que les couvre-crapaudines en usage à la poudrerie de Saint-Chamas ne présentent pas toutes les garanties désirables, et qu'il convient d'en améliorer les dispositions de manière à assurer l'invariabilité de la position de cette pièce, tout en empêchant les projections de matières, dans la partie centrale du bassin.

Dans ce but, je prie MM. les directeurs des poudreries de me faire connaître, avec dessin à l'appui, quels sont les systèmes de couvre-crapaudine adoptés dans l'établissement dont la direction leur est confiée, et de me soumettre, en même temps, des propositions pour tel nouveau dispositif qui leur paraîtrait devoir le mieux répondre aux desiderata exprimés dans le rapport.

Il me sera accusé réception de la présente lettre collective.

G^{al} ZURLINDEN.

Digitized by Google

RAPPORT

sur l'explosion survenue, dans l'usine à meules n° 21, de la poudrerie nationale de Saint-Chamas (12 septembre 1895).

L'usine à meules n° 21, de la poudrerie de Saint-Chamas, a fait explosion le 12 septembre 1895, vers $3^h 40^m$ du soir, pendant que le poudrier Farnallier, conducteur du groupe 20-21, était à son poste de service devant le cabinet des roues hydrauliques, entre les deux usines du groupe. Cet ouvrier n'a été aucunement atteint; il a immédiatement arrêté l'usine n° 20, en agissant sur le volant de manœuvre de la vanne qui était à la portée de sa main, puis il a contourné le groupe en passant le long de l'usine n° 20 et est allé arrêter le moteur du n° 21 par l'arrière du côté du mur de fond.

Les deux usines 20 et 21 étaient, au moment de l'explosion, chargées de compositions de 20^{kg} de poudre de mine ordinaire : les charges, préparées au dépôt n° 30, étaient formées de binaires triturés le 11 et tamisés avant pesage; chacune d'elles avait reçu, dans le dépôt 30, $1^{kg},500$ d'eau, soit 7,5 pour 100, et l'arrosage avait été suivi d'un touillage soigné.

Ces charges avaient été mises sous les meules par le conducteur et le servant : par le premier pour l'usine n° 20, et par le second pour l'usine n° 21, sans que ni l'un ni l'autre n'eussent rien remarqué de particulier au chargement. Le servant avait ensuite emmené les matières provenant de l'opération précédente, qu'il devait déposer au dépôt n° 32, pour aller reprendre de nouvelles charges neuves au dépôt n° 30 et les ramener au groupe pour l'opération suivante. Le conducteur, dès le départ du servant, avait mis les meules en marche, à l'aide des appareils de galetage et des mécanismes de vannage placés à l'arrière des usines, contre le mur de fond; puis, après avoir donné à peu près les vitesses, il était revenu sur la façade, en contournant l'usine 21, devant laquelle il était passé, et là, au moyen des volants disposés à cet effet, il avait réglé successivement les vitesses des deux usines à 10 ou 11 tours, et enfin il avait repris son poste de service sous la voûte de l'aqueduc d'amenée.

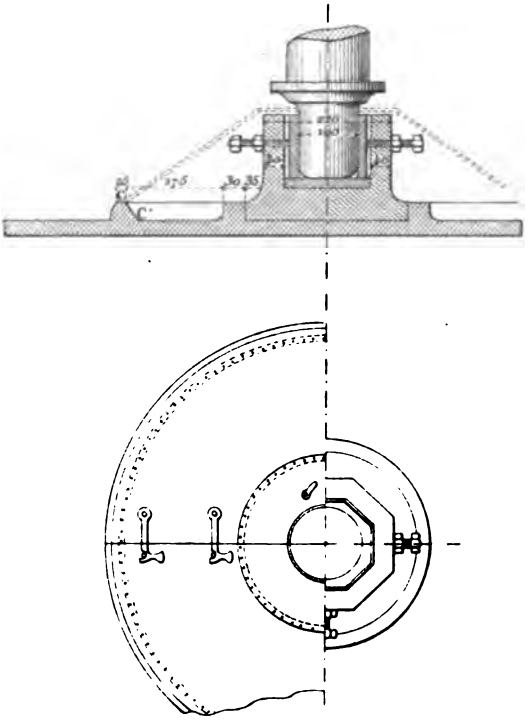
Peu après, sans que la sonnerie des signaux disposés à cet effet dans les usines eût signalé une accélération de la vitesse, et sans qu'aucun bruit anormal se fût fait entendre, une explosion peu intense se produisit dans l'usine 21. Le conducteur arrêta aussitôt l'usine 20, en manœuvrant le volant placé à sa portée; il passa le long de cette usine pour se rendre à l'arrière et fermer les vannes de la roue de l'usine 21. Revenant ensuite sur la façade, il vit que les appareils d'inondation avaient fonctionné et noyé les matières de l'usine n° 20, dont il n'y avait plus, par conséquent,

Digitized by Google

à se préoccuper, et il se mit en devoir d'éteindre les quelques traces de feu qu'il apercevait dans la couverture de l'usine 21. Les pompes arrivèrent immédiatement et toutes les parties de l'usine furent abondamment mouillées; aucun débris projeté n'avait atteint les autres bâtiments; ni le cabinet des roues, ni l'usine n° 20 n'avaient souffert de l'explosion.

Quant à l'usine n° 21, elle n'a subi que des dommages peu importants: la devanture est restée en place; quelques bois et carreaux de la partie vitrée sont brisés; mais les panneaux mobiles ont tourné autour de leurs charnières et n'ont pas été arrachés. La couverture a été soulevée, les so-

Fig. 1.



lins détruits et les chevrons déplacés; mais ces chevrons, le voligeage et la serge ont été à peine séparés les uns des autres; l'ensemble est resté au-dessus de l'usine et s'est replié en forme de toit à deux pentes, dont le chevron situé au milieu de la largeur du bâtiment forme le faîtage, les chevrons de rives posant sur les pannes. Ces pannes et la sablière sont demeurés en place; ni les murs forts, ni leurs enduits n'ont été endommagés.

Les mécanismes de l'usine ne présentent pas la moindre trace de déran-

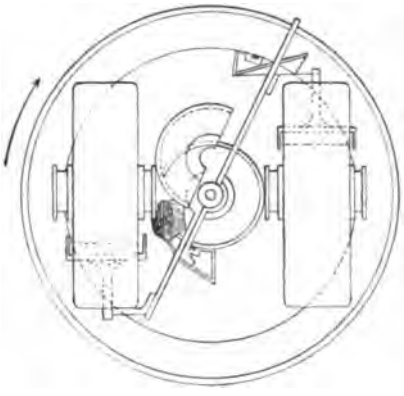
Digitized by Google

gement; tous les boulons, écrous, clavettes sont à leurs places; les meules sont restées suspendues à environ 4^{mm} de la piste; elles tournent librement autour de l'essieu qui, lui-même, ne porte aucune trace de grippement; les grattoirs et repoussoirs sont en bon état; aucune marque de broutement ou frottement anormal n'a été reconnue; la piste et la surface roulante des meules sont bien nettes, sans rayures ou empreintes de chocs; les meules sont lisses; la piste est légèrement gravée ou rugueuse et la matière ne devait y avoir que des déplacements modérés.

La seule pièce qui ne soit pas restée en place, c'est le couvre-crapaudine recouvrant le pied de l'arbre vertical : c'est une pièce en laiton mince qui est faite de deux parties agrafées l'une sur l'autre et dont la forme et la disposition sont données par le croquis (*fig.* 1).

Cette pièce a été, après l'explosion, retrouvée dans la position indiquée par le dessin (*fig.* 2).

Fig. 2.



Une moitié non endommagée repose en partie sur la piste, en partie sur la boîte de crapaudine, le bord arrière (par rapport au sens du mouvement des meules) étant au contact de la seconde moitié. Celle-ci est déformée, engagée sous l'une des meules et coincée entre la meule, le repoussoir intérieur et la boîte de crapaudine; elle a été entraînée dans le mouvement; le rebord saillant à l'intérieur (*c'* de la *fig.* 1) est aplati sur une certaine étendue et montre qu'elle a passé sous la meule, sans que celle-ci, étant suspendue à 4^{mm}, l'air complètement laminée; sur divers points, le laiton, devenu brillant et poli, porte la marque de frottements contre la piste et contre la tranche du repoussoir intérieur.

Il est impossible de savoir avec certitude si l'entraînement et la déformation de cette partie du couvre-crapaudine ont précédé ou suivi l'explosion. Mais la disposition et le mode de construction de cette pièce sont

Digitized by Google

tels, qu'il est permis de croire à un déplacement antérieur à l'explosion. Le dessin ci-dessus (*fig.* 1) montre, en effet, que la position du couvre-crapaudine n'est pas fixe et invariable; il y a un jeu notable en haut autour du pied de l'arbre vertical, la disposition du rebord C n'assure point du tout la fixité de la base et l'agrafage des deux moitiés l'une sur l'autre ne les relie point d'une manière invariable. Aussi (et nous en avons constaté le fait dans d'autres usines montées de la même manière), le couvre-crapaudine peut se déplacer et le bord inférieur de l'une des moitiés peut saillir plus que l'autre autour de la couronne de la piste, contre laquelle appuie la tranche du repoussoir intérieur. Dans cette position, la pièce peut être rencontrée par le repoussoir, déplacée avec séparation des deux parties agrafées l'une sur l'autre et, enfin, entraînée dans le mouvement (1).

Nous n'avons d'ailleurs constaté, dans les ustensiles ou les mécanismes de l'usine 21, aucune autre avarie, trace de choc, dérangement ou déplacement auquel on puisse faire remonter la cause de l'explosion.

D'un autre côté, nous ne pensons pas qu'elle soit due à l'entraînement de la matière au départ des meules, soit par excès, soit par défaut d'humidité, soit par défectuosité du chargement; la préparation des charges au dépôt n° 30 était faite avec régularité et fréquemment contrôlée, et le jour même de l'explosion, entre 11h et midi, une vérification inopinée avait été effectuée par le chef-poudrier adjoint, qui avait reconnu l'exactitude de l'arrosage et la bonne exécution de l'opération. Quant au chargement sous les meules, il avait été fait à l'usine n° 21 par un ouvrier très au courant du service. D'ailleurs, le conducteur du groupe s'était assuré, en repassant devant l'usine n° 21 après avoir donné l'eau à la roue, que la marche était convenable; de plus, il ne s'est point produit à l'usine 21 l'accélération de vitesse qui est la conséquence de l'entraînement des matières et du glissement des meules, puisque la sonnerie d'alarme n'a pas fonctionné; enfin, le délai qui s'est écoulé entre la mise en train et l'explosion, et qui a été d'au moins cinq minutes, paraît assez long pour exclure l'hypothèse d'un entraînement au départ.

Nous devons donc admettre, comme la cause la plus probable de l'explosion, le déplacement et l'entraînement du couvre-crapaudine.

Ces pièces nous semblent, d'ailleurs, mal montées et mal disposées à la poudrerie de Saint-Chamas; l'invariabilité de leur position n'est pas

(1) L'un des brigadiers de la poudrerie nous a dit qu'il se souvenait d'avoir vu un incident de ce genre : un couvre-crapaudine pris et écrasé par la meule; mais il n'a pu préciser ni le lieu exact, ni l'époque, et son dire n'a pu être admis qu'à titre de renseignement.

Digitized by Google

assurée, ainsi qu'il a été dit plus haut, et leur forme tronconique est loin d'être équivalente, pour la solidité et le maintien en place, à la forme indiquée par le dessin joint à la lettre collective n° 23, du 26 juillet 1884.

Il faut reconnaître que les bassins des meules de l'établissement n'étaient point appropriés à l'emploi de cette dernière forme, parce que la face supérieure et la face intérieure des rebords n'étaient point dressées ou ajustées de manière à donner une base solide à la calotte constituant le couvre-crapaudine, parce qu'en outre ces rebords, sur lesquels devait reposer l'appareil, sont ceux mêmes contre lesquels porte la tranche du repoussoir intérieur, et qu'enfin la disposition de la partie centrale du bassin varie d'une usine à l'autre.

Mais les inconvénients que présente le système existant paraissent assez graves pour exiger une nouvelle étude, afin de parvenir à l'installation de couvre-crapaudines satisfaisant à la double condition d'être parfaitement stables et non susceptibles d'entraînement, par le repoussoir, et d'empêcher la projection des matières, non seulement dans le collier du pied de l'arbre, mais aussi dans les évidements que présente la partie centrale des bassins. Le tracé proposé par le rapport de l'ingénieur sur l'explosion du 12 septembre ne satisfait point à la seconde de ces conditions, et le mode de fixation sur le bassin ne paraît point garantir l'invariabilité, pour les usines surtout où la marche des meules détermine des vibrations et des secousses de tous les organes; nous sommes donc d'avis de faire rechercher de meilleures dispositions et, si la forme des bassins existant dans les usines de la Poudrerie fait obstacle à une bonne solution, de faire remplacer, par les mécanismes de meules disponibles dans certaines poudreries, ceux des mécanismes de Saint-Chamas qui doivent rester en service courant à la suite du remaniement des usines en cours d'exécution.

Les pertes causées par l'explosion du 12 septembre sont inférieures à la moyenne de celles qu'entraînent les explosions d'usines à meules.

L'explosion n'ayant porté que sur des matières de poudre de mine dont la trituration n'avait duré que quelques minutes, les dommages causés aux bâtiments sont de faible importance.

Quant aux responsabilités, il résulte de l'enquête que l'explosion est un accident de fabrication purement fortuit, qui ne provient ni de désordre, ni de négligence, ni de relâchement dans le service, ni de toute autre cause que la surveillance aurait pu prévenir, et qu'en conséquence elle n'engage en rien la responsabilité du personnel de la Poudrerie.

Ce personnel a d'ailleurs montré beaucoup d'empressement à se rendre sur le lieu de l'accident pour organiser des secours, qui n'ont été heureusement pas nécessaires, et les travaux de fabrication ont été repris, avec

Digitized by Google

calme et confiance, dès qu'on se fut rendu compte du peu de gravité des dégâts.

Paris, le 11 octobre 1895.

L'inspecteur général,
CH. ARNOULD.

N° 214.

DÉCRET DU 25 NOVEMBRE 1895

relatif à la manutention des substances inflammables ou explosives pour le chargement et le déchargement des navires.

(Inséré au *Journal officiel* du 5 décembre 1895.)

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du ministre des travaux publics,

Vu la loi du 18 juin 1870;

Vu le décret du 12 août 1874, rendu en exécution de l'article 2 de la loi du 18 juin 1870, déterminant la nomenclature des matières qui doivent être considérées comme pouvant donner lieu soit à des explosions, soit à des incendies;

Vu le décret du 2 septembre 1874, relatif à la manutention des pétroles et autres matières inflammables;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées, en date du 20 mai 1895;

Le conseil d'État entendu,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — Les articles 3, 6, 10 et 13 du décret du 2 septembre 1874 sont modifiés comme il suit :

Art. 3. — Les navires dont le chargement en marchandises dangereuses excède 15000[lit] doivent, en outre, être entourés, aux frais desdits navires, par les soins des officiers de port, d'une ceinture de barrages isolateurs du système en usage dans le port.

Toutefois des arrêtés préfectoraux, approuvés par le ministre des travaux publics, pourront, dans certains ports et eu égard aux circonstances locales, dispenser ces navires de cette obligation.

Digitized by Google

La même mesure de précaution peut être appliquée, si les officiers de port en reconnaissent l'utilité, aux navires portant moins de 15 000[lit] de matières dangereuses.

Art. 6. — Le chargement et le déchargement des marchandises dangereuses ne peuvent avoir lieu que sur les quais ou portions de quais désignés à cet effet.

Ces opérations ne peuvent être commencées sans l'autorisation écrite d'un officier du port. Elles n'ont lieu que le jour et sont poursuivies, sans désemparer, avec la plus grande célérité, de telle sorte qu'aucun colis ne reste sur le quai pendant la nuit.

Toutefois des arrêtés préfectoraux, approuvés par le ministre des travaux publics, pourront autoriser le travail de nuit dans les ports convenablement aménagés à cet effet, avec séjour provisoire des colis sur les quais pendant vingt-quatre heures au plus.

L'embarquement des marchandises dangereuses n'a lieu qu'à la fin du chargement.

Art. 10. — Il est interdit de faire usage de feu, de lumière ou d'allumettes, ainsi que de fumer à bord des navires, sur les allèges employées aux transports et sur les quais où se font le chargement et le déchargement, pendant la durée du chargement et du déchargement.

Toutefois des arrêtés préfectoraux, approuvés par le ministre des travaux publics, pourront autoriser l'emploi, à bord des navires, des lampes de sûreté dont les modèles seront fixés par ces arrêtés.

Art. 13. — Des arrêtés préfectoraux, approuvés par le ministre des travaux publics, détermineront pour chaque port :

1° Les mesures nécessaires pour l'exécution du présent règlement;

2° Les conditions sous lesquels il pourra être dérogé aux dispositions du présent règlement, à l'égard des navires chargés de petites quantités de marchandises dangereuses et des marchandises qui, en raison de leur nature et de circonstances locales, exigeraient moins de précautions.

ART. 2. — Le ministre des travaux publics est chargé de l'exé-

Digitized by Google

cution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois* et publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 25 novembre 1895.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le ministre des travaux publics,
ED. GUYOT-DESSAIGNE.

N° 215.

DÉCRET DU 25 NOVEMBRE 1895

relatif au transport des substances inflammables ou explosives sur les voies navigables intérieures.

(Inséré au *Journal officiel* du 5 décembre 1895.)

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du ministre des travaux publics,

Vu la loi du 18 juin 1870;

Vu le décret du 12 août 1874, rendu en exécution de l'article 2 de la loi du 18 juin 1870, déterminant la nomenclature des matières qui doivent être considérées comme pouvant donner lieu soit à des explosions, soit à des incendies;

Vu le décret du 31 juillet 1875, portant règlement d'administration publique pour le transport des matières dangereuses sur les voies navigables intérieures;

Vu l'avis du conseil général des ponts et chaussées, en date du 20 mai 1895;

Le conseil d'État entendu,

DÉCRÈTE :

ART. 1er. — L'article 10 du décret du 31 juillet 1875 est modifié comme il suit :

Art. 10. — Des arrêtés préfectoraux, approuvés par le ministre des travaux publics, déterminent :

1° Les mesures nécessaires pour l'exécution du présent règlement;

Digitized by Google

2° Les conditions sous lesquelles il pourra être dérogé aux dispositions du présent règlement, à l'égard des navires chargés de petites quantités de marchandises dangereuses et des marchandises qui, en raison de leur nature et de circonstances locales, exigeraient moins de précautions.

ART. 2. — Le ministre des travaux publics est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Bulletin des lois* et publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 25 novembre 1895.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le ministre des travaux publics,
ED. GUYOT-DESSAIGNE.

N° 216.

DÉCRET DU 1er JANVIER 1896

concernant les transports internationaux des matières dangereuses ou explosives.

(Inséré au *Journal officiel* du 8 janvier 1896.)

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Sur la proposition du ministre des affaires étrangères et du ministre des travaux publics,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — Un arrangement additionnel à la convention internationale du 14 octobre 1890 concernant le transport des marchandises par chemins de fer ayant été signé à Berne, le 16 juillet 1895, par les gouvernements qui avaient conclu ladite convention, et les ratifications de cet acte et du protocole qui y est joint ayant été déposées à Berne, le 18 décembre 1895, par ces gouvernements, à l'exception de l'Autriche-Hongrie et des Pays-Bas, qui n'ont pas encore donné leurs ratifications, lesdits arrangement et protocole dont la teneur suit recevront leur pleine

Digitized by Google

et entière exécution dans les relations entre la France, l'Allemagne, la Belgique, l'Italie, le Luxembourg, la Russie et la Suisse.

ARRANGEMENT ADDITIONNEL

à la convention internationale du 14 octobre 1890 concernant l'adjonction de stipulations complémentaires au paragraphe 1er des dispositions réglementaires et la revision de l'annexe n° 1 desdites dispositions.

Les gouvernements de la République française, de l'Allemagne, de l'Autriche et de la Hongrie, de la Belgique, de l'Italie, du Luxembourg, des Pays-Bas, de la Russie et de la Suisse ont reconnu l'utilité d'adopter, d'un commun accord, des dispositions moins rigoureuses que celles fixées pour le transport des objets mentionnés au paragraphe 1er des dispositions réglementaires de la convention internationale du 14 octobre 1890 sur le transport de marchandises par chemins de fer, et à l'annexe I desdites dispositions.

En conséquence, les soussignés, dûment autorisés, sont convenus de ce qui suit :

ARTICLE PREMIER. — .....

ART. 2. — L'annexe n° 1 des dispositions réglementaires aura dorénavant la teneur suivante :

Annexe n° 1.

PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX OBJETS ADMIS AU TRANSPORT SOUS CERTAINES CONDITIONS.

I.

Les pétards pour signaux d'arrêt sur les chemins de fer doivent être solidement emballés dans des rognures de papier, de la sciure de bois ou du plâtre, ou enfin de toute autre manière, de façon à être assez espacés et assez solidement fixés pour que les boîtes en fer-blanc ne puissent pas se toucher l'une l'autre, ni toucher un autre corps étranger. Les caisses dans lesquelles l'emballage est fait doivent être en fortes planches, épaisses de 26mm au moins, assemblées avec rainures et tenues par des vis à bois; ces caisses seront placées dans une seconde caisse aussi solide que la première; la caisse extérieure n'aura pas un volume de plus de 6cc.

Les pétards ne sont admis au transport que si les lettres de voiture sont revêtues d'un certificat de l'autorité constatant qu'ils sont emballés suivant les prescriptions.

II.

Les capsules pour armes à feu, les pastilles fulminantes pour munitions d'armes portatives, les amorces non détonantes pour projectiles et les douilles amorcées doivent être emballées avec soin dans des caisses ou

Digitized by Google

des tonneaux solides; sur chaque colis doit se trouver une étiquette portant, suivant son contenu, la désignation de *capsules, pastilles fulminantes,* etc.

III.

Les allumettes chimiques et autres allumettes à friction (telles que les allumettes-bougies, allumettes d'amadou, etc.) doivent être emballées avec soin dans des récipients de forte tôle ou de bois très solide, de $1^{mc},2$ au plus, de manière qu'il ne reste aucun vide dans les récipients; les récipients en bois porteront distinctement à l'extérieur la marque de leur contenu.

La masse inflammable des allumettes chimiques de phosphore jaune et de chlorate de potasse ne doit pas contenir, à l'état sec, plus de 10 pour 100 de phosphore et 40 pour 100 de chlorate de potasse. Les envois doivent être accompagnés d'une déclaration du fabricant certifiant que ces limites n'ont pas été dépassées.

IV.

Les mèches de sûreté, c'est-à-dire les mèches qui consistent en un boyau mince et serré, dans lequel est contenue une quantité relativement faible de poudre à tirer, sont soumises aux prescriptions données sous le n° III (alinéa 1).

V.

Les boîtes extincteurs Bucher, dans des douilles en fer-blanc, ne sont admises au transport que dans des caisses contenant 10^{kg} au plus, revêtues à l'intérieur de papier collé contre les parois et renfermées elles-mêmes dans des caisses plus grandes revêtues également de papier collé.

VI.

Le phosphore ordinaire (blanc ou jaune) doit être entouré d'eau dans des boîtes en fer-blanc soudées, contenant 30^{kg} au plus et solidement emballées dans de fortes caisses. En outre, il faut que les caisses soient munies de deux poignées solides, qu'elles ne pèsent pas plus de 100^{kg} et qu'elles portent à l'extérieur l'indication de *phosphore jaune* (blanc) *ordinaire* et celle de *haut.*

Le phosphore amorphe (rouge) doit être emballé dans des boîtes en fer-blanc bien soudées et placées avec de la sciure de bois dans de fortes caisses. Ces caisses ne pèseront pas plus de 90^{kg} et elles porteront à l'extérieur l'indication *phosphore rouge.*

VII.

Le sulfure de sodium brut, non cristallisé, n'est admis à l'expédition qu'emballé dans des récipients en tôle hermétiquement clos; le sulfure

Digitized by Google

de sodium raffiné, cristallisé, n'est admis qu'emballé en tonneaux ou autres récipients impénétrables à l'eau.

La matière ayant servi à nettoyer le gaz d'éclairage et contenant du fer ou du manganèse n'est expédiée que dans des wagons en tôle, à moins que cet article ne soit emballé dans d'épaisses caisses de tôle. Si lesdits wagons ne sont pas munis de couvercles en tôle, fermant bien, le chargement devra être parfaitement couvert avec des bâches préparées, de telle manière qu'elles ne soient pas inflammables par le contact direct de la flamme. Le chargement et le déchargement se feront par l'expéditeur et le destinataire; c'est à l'expéditeur que, à la demande de l'administration du chemin de fer, incombe également le soin de fournir les bâches.

Sont acceptés au transport, aux mêmes conditions que le sulfure de sodium brut non cristallisé, les cokes à base de soude (produit accessoire obtenu dans la fabrication des huiles de goudron).

VIII.

La celloïdine, produit de l'évaporation imparfaite de l'alcool contenu dans le collodion, ayant l'apparence de savon et consistant essentiellement en coton à collodion, n'est pas admise au transport, à moins que les lames isolées de celloïdine ne soient emballées de façon à empêcher complètement toute dessiccation.

VIII *a*.

L'éther sulfurique ne peut être expédié que :

1° Dans des vases étanches de forte tôle de fer, bien rivés ou soudés et contenant au maximum 500^{kg};

ou

2° Dans des vases hermétiquement fermés, en métal ou en verre, d'un poids brut de 60^{kg} au maximum et emballés conformément aux prescriptions suivantes :

a. Quand plusieurs vases sont réunis en un colis, ils doivent être emballés solidement dans de fortes caisses en bois garnies de paille, foin, son, sciure de bois, terre fossile ou d'autres substances meubles;

b. Quand les vases sont emballés isolément, l'envoi est admis dans des paniers ou cuveaux solides munis de couvercles bien assujettis et de poignées, et garnis d'une quantité suffisante de matière d'emballage; le couvercle, consistant en paille, jonc, roseau ou matières analogues, doit être imprégné de lait d'argile, ou de chaux, ou d'une substance équivalente, mélangé avec du verre soluble.

Pour les vases en tôle ou en métal, le maximum de contenance ne doit pas dépasser 1^{kg} de liquide par 1^{lit}, 55 de capacité du récipient; par exemple,

Digitized by Google

un récipient en métal de la capacité de 15lit, 50 ne pourra contenir plus de 10kg d'éther sulfurique.

En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir le n° XXXV.

IX.

Les liquides qui contiennent de l'éther sulfurique en grande quantité (les gouttes d'Hoffmann et le collodion) ne peuvent être expédiés que dans des récipients en métal ou en verre hermétiquement clos, et dont l'emballage remplira les conditions suivantes :

1° Quand plusieurs vases contenant de ces préparations sont réunis en un colis, ils doivent être emballés solidement dans de fortes caisses de bois garnies de paille, de foin, de son, de sciure de bois, de terre d'infusoires ou autres substances meubles;

2° Quand les vases sont emballés isolément, l'envoi est admis dans des paniers ou cuveaux solides, munis de couvercles bien assujettis et de poignées, et garnis d'une quantité suffisante de matière d'emballage; le couvercle consistant en paille, jonc, roseau ou matières analogues, doit être imprégné de lait d'argile ou de chaux ou d'une autre substance équivalente, mélangé avec du verre soluble. Le poids brut du colis isolé ne doit pas dépasser 60kg.

En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

X.

Le sulfure de carbone est transporté exclusivement dans des wagons découverts et sans bâches, et seulement dans les conditions suivantes :

Soit

1° En vases étanches de forte tôle bien rivée, ne contenant pas plus de 500kg;

ou

2° En vases de tôle de 75kg brut au plus, renforcés, à la partie supérieure et à la partie inférieure, avec des cercles de fer. Ces vases seront, soit renfermés dans des paniers ou cuveaux, soit emballés dans des caisses garnies de paille, foin, son, sciure de bois, terre d'infusoires ou autres substances meubles;

ou

3° En vases de verre renfermés dans de fortes caisses garnies de paille, foin, son, sciure de bois, terre d'infusoires ou autres substances meubles.

Pour les vases en tôle, la contenance ne doit pas dépasser 1kg de liquide par 0lit, 825 de capacité du récipient.

Le sulfure de carbone, livré au transport par quantité de 2kg au plus, peut être réuni en un colis avec d'autres objets admis au transport sans

Digitized by Google

conditions, pourvu qu'il soit renfermé dans des récipients en tôle hermétiquement fermés, emballés avec les autres objets dans une caisse solide garnie de paille, de foin, de son, de sciure de bois ou de toute autre substance meuble. Les colis doivent être transportés exclusivement dans des wagons découverts, sans bâches, et la lettre de voiture doit indiquer qu'ils contiennent du sulfure de carbone.

XI.

L'esprit de bois, à l'état brut ou rectifié, et l'acétone, à moins qu'ils ne soient dans des wagons spécialement construits à cet effet (wagons-citernes) ou en tonneaux, ne sont admis au transport que dans des vases de métal ou de verre. Ces vases doivent être emballés de la manière indiquée au n° IX.

En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

XII.

La chaux vive n'est transportée que dans des wagons découverts.

XIII.

Le chlorate de potasse et les autres chlorates doivent être emballés soigneusement dans des caisses ou tonneaux hermétiquement clos, revêtus intérieurement de papier collé contre les parois.

XIV.

L'acide picrique n'est expédié que sur l'attestation d'un chimiste connu de l'administration du chemin de fer, apposée sur la lettre de voiture, constatant que l'acide picrique peut être transporté sans danger.

Le plomb devra être exclu de l'emballage de l'acide picrique et ne pas être transporté réuni avec cet acide dans le même wagon. Les wagons doublés couverts de plomb ne devront pas être employés à ce transport.

XV.

Les acides minéraux liquides de toute nature (particulièrement l'acide sulfurique, l'esprit de vitriol, l'acide muriatique, l'acide nitrique, l'eau-forte), ainsi que le chlorure de soufre, sont soumis aux prescriptions suivantes :

1° Quand ces produits sont expédiés en touries, bouteilles ou cruches, les récipients doivent être hermétiquement fermés, bien emballés et renfermés dans des caisses spéciales ou des bannettes munies de poignées solides pour en faciliter le maniement.

Quand ils sont expédiés dans des récipients de métal, de bois ou de

Digitized by Google

caoutchouc, ces récipients doivent être hermétiquement joints et pourvus de bonnes fermetures.

2° Ces produits doivent, sous la réserve des dispositions du n° XXXV, toujours être chargés séparément et ne peuvent notamment pas être placés dans le même wagon avec d'autres produits chimiques.

3° Les prescriptions 1° et 2° s'appliquent aussi aux vases dans lesquels lesdits objets ont été transportés. Ces vases doivent toujours être déclarés comme tels.

XVI.

La lessive caustique (lessive de soude caustique, lessive de soude, lessive de potasse caustique, lessive de potasse), le résidu d'huile (de raffinerie d'huile) et le brome sont soumis aux prescriptions spécifiées sous le n° XV, 1° et 3° (à l'exception de la disposition de 2° citée au 3°).

En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

XVII.

Sont applicables au transport d'acide nitrique rouge fumant les prescriptions données sous le n° XV, en ce sens que les touries et bouteilles doivent être entourées dans les récipients d'un volume au moins égal à leur contenu de terre d'infusoires séchée ou d'autres substances terreuses sèches.

XVIII.

L'acide sulfurique anhydre (anhydride, huile fixe) ne peut être transporté que :

1° Dans des boîtes en tôle, fortes, étamées et bien soudées,

ou

2° Dans de fortes bouteilles de fer ou de cuivre dont l'ouverture est hermétiquement bouchée, mastiquée et revêtue d'une enveloppe d'argile.

Les boîtes et bouteilles doivent être entourées d'une substance inorganique fine, telle que laine minérale, terre d'infusoires, cendres ou autres, et solidement emballées dans de fortes caisses de bois.

Pour le reste, les dispositions du n° XV, 2° et 3° sont applicables.

XIX.

Pour les vernis, les couleurs préparées avec du vernis, les huiles éthérées et grasses, ainsi que pour toutes les espèces d'essence, à l'exception de l'éther sulfurique (voir n° VIII *a*) et de l'essence de pétrole (voir n° XXII) pour l'alcool absolu, l'esprit de vin (*spiritus*), l'esprit et les autres spiritueux non dénommés sous le n° XI, on appliquera, en tant qu'ils sont transportés en touries, bouteilles ou cruches, les prescriptions du n° XV, 1°, alinéa 1.

En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

Digitized by Google

XX.

Le pétrole à l'état brut ou rectifié, s'il a un poids spécifique d'au moins 0,780, à une température de 17°,5 du thermomètre centigrade (Celsius), ou s'il n'émet pas de vapeurs inflammables à une température de moins de 21° du thermomètre centigrade (Celsius) de l'appareil Abel et à une hauteur du baromètre de 760^{mm} rapportée au niveau de la mer (pétrole du test) ;

Les huiles préparées avec le goudron de lignite, si elles ont au moins le poids spécifique ci-dessus indiqué (solanol, photogène, etc.);

Les huiles préparées avec le goudron de houille (benzol, toluol, xylol, cumol, etc.), ainsi que l'essence de mirbane (nitro-benzine),

Sont soumis aux dispositions suivantes :

1° Ces objets, à moins que des wagons spéciaux construits à cet effet (wagons-citernes) ne soient employés, ne peuvent être transportés que :

a. Dans des tonneaux particulièrement bons et solides,

ou

b. Dans des vases en métal étanches et capables de résister,

ou

c. Dans des vases en verre ou en grès; en ce cas, toutefois, en observant les prescriptions ci-dessous indiquées :

aa. Quand plusieurs vases sont réunis en un colis, ils doivent être emballés solidement dans de fortes caisses de bois garnies de paille, de foin, de son, de sciure de bois, de terre d'infusoires ou autres substances meubles;

bb. Quand les vases sont emballés isolément, l'envoi est admis dans des paniers ou cuveaux solides, munis de couvercles bien assujettis et de poignées, et garnis d'une quantité suffisante de matières d'emballage; le couvercle, consistant en paille, jonc, roseau ou matières analogues, doit être imprégné de lait d'argile ou de chaux, ou d'une autre substance équivalente, mélangé avec du verre soluble. Le poids brut du colis isolé ne doit pas dépasser 60^{kg} pour les vases en verre et 75^{kg} pour les vases en grès.

2° Les vases qui se détérioreront pendant le transport seront immédiatement déchargés et vendus, avec le contenu qui y sera resté, au mieux des intérêts de l'expéditeur.

3° Le transport n'a lieu que sur des wagons découverts. Si les opérations du passage en douane exigeaient des wagons munis de bâches plombées, le transport ne serait pas accepté.

4° Les dispositions du 3° qui précèdent sont aussi applicables aux

Digitized by Google

tonneaux et autres récipients dans lesquels ces matières ont été transportées. Ces récipients doivent toujours être déclarés comme tels.

5° En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

6° Il doit être indiqué sur la lettre de voiture que les objets désignés aux alinéas 1 et 2 du présent numéro ont un poids spécifique d'au moins 0,780, ou que le pétrole a la qualité indiquée dans le premier alinéa du présent numéro à l'égard du point d'inflammation. Quand cette indication ne se trouve pas dans la lettre de voiture, on appliquera les conditions de transport du n° XXII, concernant l'essence de pétrole, etc.

XXI.

Le pétrole à l'état brut et rectifié, le pétrole-naphte et les produits de la distillation du pétrole et du pétrole-naphte lorsque ces matières ont un poids spécifique de moins de 0,780 et de plus de 0,680, à une température de 17°,5 du thermomètre centigrade (benzine, ligroïne et essence pour nettoyage), sont soumis aux dispositions suivantes :

1° Ces objets, à moins que des wagons spécialement construits à cet effet (wagons-citernes) ne soient employés, ne peuvent être transportés que :

a. Dans des tonneaux particulièrement bons et solides,

ou

b. Dans des vases en métal étanches et capables de résister,

ou

c. Dans des vases en verre ou en grès; en ce cas, toutefois, en observant les prescriptions ci-dessous indiquées :

aa. Quand plusieurs vases sont réunis en un colis, ils doivent être emballés solidement dans de fortes caisses de bois garnies de paille, de foin, de son, de sciure de bois, de terre d'infusoires ou autres substances meubles;

bb. Quand les vases sont emballés isolément, l'envoi est admis dans des paniers ou cuveaux solides, munis de couvercles bien assujettis et de poignées, et garnis d'une quantité suffisante de matières d'emballage; le couvercle, consistant en paille, jonc, roseau ou matières analogues, doit être imprégné de lait d'argile ou de chaux, ou d'une autre substance équivalente, mélangé avec du verre soluble. Le poids brut du colis isolé ne doit pas dépasser 40^{kg}.

2° Les vases qui se détérioreront pendant le transport seront immédiatement déchargés et vendus, avec le contenu qui y sera resté, au mieux des intérêts de l'expéditeur.

3° Le transport n'a lieu que sur des wagons découverts. Si les opéra-

Digitized by Google

tions du passage en douane exigeaient des wagons munis de bâches plombées, le transport ne serait pas accepté.

4° Les dispositions du 3° qui précèdent sont aussi applicables aux tonneaux et autres récipients dans lesquels ces matières ont été transportées. Ces récipients doivent toujours être déclarés comme tels.

5° En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

6° Au chargement et au déchargement, les paniers ou cuveaux contenant des ballons en verre ne doivent pas être transportés sur des camions, ni portés sur les épaules ou le dos, mais seulement par les poignées.

7° Dans les wagons, les paniers et cuveaux doivent être solidement assujettis et attachés aux parois du wagon. Les colis ne doivent pas être chargés l'un sur l'autre, mais l'un à côté de l'autre et sans superposition.

8° Chaque colis isolé doit porter sur une étiquette apparente le mot *inflammable* imprimé sur fond rouge. Les paniers ou cuveaux renfermant des vases en verre ou en grès doivent être munis de l'inscription : *à porter à la main.* Les wagons doivent être munis d'une étiquette rouge portant l'inscription : *à manœuvrer avec précaution.*

9° Il doit être indiqué sur la lettre de voiture que les objets désignés dans le premier alinéa du présent numéro ont un poids spécifique de moins de 0,780 et de plus de 0,680 à une température de 17°,5 centigrades. Quand cette indication ne se trouve pas dans la lettre de voiture, on appliquera les conditions de transport du n° XXII concernant l'essence de pétrole, etc.

XXII.

L'essence de pétrole (gazoline, néoline, etc.) et les autres produits facilement inflammables, préparés avec du pétrole-naphte ou du goudron de lignite, lorsque ces matières ont un poids spécifique de 0,680 ou moins à une température de 17°,5 centigrades, sont soumis aux conditions suivantes :

1° Ces objets ne peuvent être transportés que :

a. Dans des vases en métal étanches et capables de résister,

ou

b. Dans des vases en verre ou en grès; en ce cas, toutefois, en observant les prescriptions ci-dessous indiquées :

aa. Quand plusieurs vases sont réunis en un colis, ils doivent être emballés solidement dans de fortes caisses de bois, garnies de paille, de foin, de son, de sciure de bois, de terre d'infusoires ou autres substances meubles;

bb. Quand les vases sont emballés isolément, l'envoi est admis dans

Digitized by Google

des paniers ou cuveaux solides, munis de couvercles bien assujettis et de poignées, et garnis d'une quantité suffisante de matières d'emballage; le couvercle, consistant en paille, jonc, roseau ou matières analogues, doit être imprégné de lait d'argile ou de chaux, ou d'une autre substance équivalente, mélangé avec du verre soluble. Le poids brut du colis isolé ne doit pas dépasser 40kg.

c. Dans des wagons-réservoirs hermétiquement fermés (wagons-citernes parfaitement étanches).

2° Les vases qui se détérioreront pendant le transport seront immédiatement déchargés et vendus, avec le contenu qui y sera resté, au mieux des intérêts de l'expéditeur.

3° Le transport n'a lieu que sur des wagons découverts. Si les opérations du passage en douane exigeaient des wagons munis de bâches plombées, le transport ne serait pas accepté.

4° Les dispositions du 3° qui précèdent sont aussi applicables aux tonneaux et autres récipients dans lesquels ces matières ont été transportées. Ces récipients doivent toujours être déclarés comme tels.

5° En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

6° Au chargement et au déchargement, les paniers ou cuveaux contenant des ballons en verre ne doivent pas être transportés sur des camions, ni portés sur les épaules ou sur le dos, mais seulement par les poignées.

7° Dans les wagons, les paniers et cuveaux doivent être solidement assujettis et attachés aux parois du wagon. Les colis ne doivent pas être chargés les uns sur les autres, mais l'un à côté de l'autre et sans superposition.

8° Chaque colis isolé doit porter sur une étiquette apparente le mot *inflammable* imprimé sur fond rouge. Les paniers ou cuveaux renfermant des vases en verre ou en grès doivent en outre porter l'inscription : *à porter à la main*. Les wagons doivent être munis d'une étiquette rouge : *à manœuvrer avec précaution*.

XXIII.

Le transport d'huile de térébenthine et autres huiles de mauvaise odeur, ainsi que de l'ammoniaque, n'est fait que dans des wagons découverts.

Cette disposition s'applique aussi aux tonneaux et aux autres récipients dans lesquels ces matières ont été transportées. Ces récipients doivent toujours être déclarés comme tels.

En ce qui concerne l'emballage avec d'autres objets, voir n° XXXV.

XXIV.

Les substances arsénicales non liquides, notamment l'acide arsénieux (fumée arsénicale coagulée), l'arsenic jaune (sulfure d'arsenic, orpiment),

Digitized by Google

l'arsenic rouge (réalgar), l'arsenic natif (cobalt arsénical écailleux ou pierre à mouches), ne sont admis au transport que :

1° Si sur chaque colis se trouve en caractères lisibles, et avec de la couleur noire à l'huile, l'inscription : *arsenic* (*poison*), et

2° Si l'emballage est fait de la manière suivante :

Soit

a. En tonneaux ou caisses doubles, les fonds des tonneaux consolidés au moyen de cercles, et les couvercles des caisses au moyen de cercles ou de bandes de fer, les tonneaux ou caisses intérieurs étant faits de bois fort et sec et garnis au dedans de toile serrée ou autre tissu serré de même genre,

ou

b. En sacs de toile goudronnée, emballés dans des tonneaux simples de bois fort et sec,

ou

c. En cylindres de fer-blanc soudés, revêtus d'un manteau de bois solide, dont les fonds sont consolidés au moyen de cercles.

XXV.

Les substances arsénicales liquides, particulièrement les acides arsénieux, sont soumises aux dispositions spécifiées sous XXIV, 1°, et sous XV, 1° et 3° (à l'exception de la disposition du 2° citée au 3°).

XXVI.

Les autres produits métalliques vénéneux (couleurs et sels à base métallique, etc.), particulièrement les produits mercuriels, tels que sublimé, calomel, précipité blanc et rouge, cinabre; les sels et couleurs de cuivre, tels que sulfate de cuivre, vert de gris, pigments de cuivre, cuivres verts et bleus; les préparations de plomb, telles que litharge (massicot), minium, sucre de Saturne et autres sels de plomb, céruse et autres couleurs à base de plomb; la poussière de zinc, les cendres de zinc et d'antimoine, ne peuvent être remis au chemin de fer pour le transport que dans des tonneaux ou caisses bien joints, faits de bois sec et solide, consolidés au moyen de cercles ou de bandes de fer. Ces cercles ou bandes doivent être tels que, malgré les secousses et chocs inévitables lors du transport, ces matières ne fuient pas par les fentes.

XXVII.

La levure, liquide ou solide, devra être transportée dans des vases non fermés hermétiquement. Si le chemin de fer consent néanmoins à accepter

Digitized by Google

ce produit dans des récipients entièrement clos, il peut exiger de l'expéditeur l'engagement :

1° De renoncer à toute réclamation dans le cas où les envois de l'espèce ne seraient pas acceptés sur les lignes de chemins de fer correspondants ;

2° De prendre à sa charge tous dommages occasionnés à d'autres marchandises ou au matériel du chemin de fer par suite de ce mode de transports, et ce, sur la simple présentation de la note des frais, note dont l'exactitude aura été reconnue une fois pour toutes et préalablement par l'expéditeur ;

3° De renoncer à toute indemnité pour avaries et pertes soit des récipients, soit de leur contenu, résultant du transport dans des récipients non fermés hermétiquement.

Ces restrictions ne sont pas applicables au transport de la levure comprimée.

XXVIII.

Le noir de fumée et autres espèces de suie ne sont admis à l'expédition que dans les emballages offrant toute garantie contre le tamisage (sacs, tonneaux, caisses, etc.).

Si la suie est fraîchement calcinée, on emploiera pour l'emballage des vases ou de petits tonneaux placés dans de solides paniers et garnis intérieurement de papier, de toile ou d'une autre matière analogue collée solidement sur les parois.

La lettre de voiture doit mentionner si la suie est fraîchement calcinée ou non. A défaut de cette indication dans la lettre de voiture, la suie sera considérée comme fraîchement calcinée.

XXIX.

Le charbon de bois en poudre ou en grains n'est admis au transport que s'il est emballé.

S'il est fraîchement éteint, on emploiera pour l'emballage :

Soit

a. Des boîtes de forte tôle hermétiquement fermées,

ou

b. Des tonneaux (dits tonneaux américains) hermétiquement fermés, construitsd e plusieurs épaisseurs de carton verni, très fort et très ferme, tonneaux dont les deux extrémités sont munies de cercles de fer, dont les fonds en bois fort, coupés au moyen du tour, sont vissés aux cercles de fer au moyen de vis à bois en fer, et dont les joints sont soigneusement collés avec des bandes de papier ou de toile.

Quand du charbon de bois en poudre ou en grains est remis au chemin

Digitized by Google

de fer pour être transporté, il doit être indiqué sur la lettre de voiture si le charbon est fraîchement éteint ou non. A défaut de cette indication dans la lettre de voiture, le charbon sera considéré comme fraîchement éteint et ne sera accepté pour le transport que dans l'emballage ci-dessus prescrit.

XXX.

Le cordonnet de soie, la soie souple, la bourre de soie et la soie chape, fortement chargés et en écheveaux, ne sont admis au transport qu'en caisses. Quand les caisses ont plus de 12^{cm} de hauteur intérieure, les couches de soie qui y sont placées seront séparées entre elles par des espaces vides de 2^{cm} de hauteur. Ces espaces vides sont formés au moyen de grilles de bois composées de lattes carrées de 2^{cm} de côté, espacées entre elles de 2^{cm} et reliées aux extrémités par deux minces baguettes. Des trous de 1^{cm} d'ouverture au moins seront pratiqués dans les parois latérales des caisses; ces trous s'ouvriront sur les espaces vides entre les lattes, de manière qu'il soit possible de traverser la caisse avec une tringle. Afin que ces trous des caisses ne puissent être couverts et devenir inefficaces, on clouera extérieurement deux baguettes au bord de chaque paroi latérale.

Quand de la soie est remise au chemin de fer pour être expédiée, la lettre de voiture doit indiquer si cette soie appartient ou non aux espèces désignées ci-dessus. A défaut de cette indication dans la lettre de voiture, la marchandise sera considérée comme se trouvant dans les conditions de l'un de ces articles et sera assujettie aux mêmes prescriptions d'emballage.

XXXI.

La laine, les poils, la laine artificielle, le coton, la soie, le lin, le chanvre, la jute, à l'état brut, sous forme de déchets provenant de la filature ou du tissage, à l'état de chiffons ou d'étoupe; les cordages, les courroies de coton et de chanvre; les cordelettes et ficelles diverses (pour la laine ayant servi au nettoyage, voir alinéa 3) ne doivent être transportés, s'ils sont imprégnés de graisse et de vernis, que dans des wagons couverts ou dans des wagons découverts munis de bâches.

La lettre de voiture doit indiquer si lesdits objets ne sont pas imprégnés de graisse ou de vernis ; en cas de non-indication, ils seront considérés comme imprégnés de graisse ou de vernis.

La laine ayant servi au nettoyage n'est admise au transport que dans des fûts, caisses ou autres récipients solides et hermétiquement fermés.

XXXII.

Les déchets d'animaux sujets à la putréfaction, tels que les peaux frai-

Digitized by Google

ches non salées, les graisses, les tendons, les os, les cornes, les onglons ou sabots, les rognures de peaux fraîches servant à fabriquer la colle non passées à la chaux, ainsi que tous autres objets nauséabonds et répugnants, à l'exception toutefois de ceux qui sont mentionnés aux nos LII et LIII, sont acceptés aux conditions suivantes :

1° Les os suffisamment nettoyés et séchés, le suif comprimé, les cornes sans l'appendice corné de l'os frontal à l'état sec, les onglons, c'est-à-dire les sabots des ruminants et des porcs, sans os ni matières molles, sont admis au transport par expéditions partielles, lorsqu'ils sont remis emballés dans des sacs solides.

2° Les expéditions partielles des objets de cette catégorie non dénommés ci-dessus au 1° ne sont admises qu'emballées dans des tonneaux, cuveaux ou caisses solides et hermétiquement clos. Les lettres de voiture doivent indiquer la dénomination exacte des objets emballés dans les fûts, cuveaux ou caisses. Le transport doit être effectué par wagons découverts.

3° Les tendons frais, les rognures de peaux fraîches servant à la fabrication de la colle non passées à la chaux, ainsi que les déchets de ces deux sortes de matières, en outre les peaux fraîches non salées et les os non nettoyés, garnis encore de fibres musculaires et de peau, remis par wagons complets, ne peuvent être transportés qu'aux conditions suivantes :

a. Du 1er mars au 31 octobre, ces matières doivent être emballées dans des sacs solides en bon état. Ces sacs devront être passés à l'acide phénique, de telle sorte que l'odeur méphitique des matières qu'ils contiennent ne puisse se faire sentir. Tout envoi de ce genre doit être recouvert d'une couverture d'un tissu très fort (appelé toile à houblon) imprégné d'une solution d'acide phénique. Cette couverture doit elle-même être entièrement recouverte d'une grande bâche imperméable, non goudronnée. Les couvertures doivent être fournies par l'expéditeur.

b. Pendant les mois de novembre, décembre, janvier et février, l'emballage en sacs n'est pas nécessaire; cependant les envois doivent être couverts également d'une couverture de tissu très fort (toile à houblon) et cette couverture doit être elle-même entièrement recouverte d'une grande bâche imperméable non goudronnée. La première couverture doit au besoin être passée à l'acide phénique, de telle sorte qu'aucune odeur méphitique ne puisse se faire sentir. Les couvertures doivent être fournies par l'expéditeur.

c. Si l'acide phénique ne suffit pas pour empêcher les odeurs méphitiques, les envois doivent être emballés dans des tonneaux ou cuveaux

Digitized by Google

solides et bien clos, de telle sorte que l'odeur du contenu du récipient ne puisse se faire sentir.

4° Le transport par charge complète des matières non dénommées au 3° ci-dessus, mais analogues à celles qui sont indiquées dans ce numéro, doit être effectué par wagons découverts munis de bâches. L'expéditeur doit fournir les bâches.

5° Le chemin de fer peut se faire payer d'avance le prix du transport.

6° Les sacs, récipients et bâches dans lesquels et sous lesquelles des matières de ce genre ont été transportées, ne sont admis au transport que sous condition d'avoir été absolument désinfectés par l'acide phénique.

7° Les frais de désinfection, s'il y a lieu, sont à la charge de l'expéditeur ou du destinataire.

XXXIII.

Le soufre n'est transporté que par wagons couverts ou par wagons découverts bâchés.

XXXIV.

Les objets auxquels le feu peut facilement être communiqué par des étincelles de la locomotive, tels que foin, paille (y compris la paille de maïs, de riz et de lin), joncs (à l'exception du jonc d'Espagne), écorce d'arbres, tourbe (à l'exception de la tourbe mécanique ou comprimée), charbon de bois entier, non moulu (*voir* n° XXIX), matières à filer végétales et leurs déchets, les rognures de papier, la sciure de bois, les pâtes de bois, les copeaux de bois, etc., ainsi que les marchandises fabriquées au moyen d'un mélange de résidus de pétrole, de résine et d'autres objets semblables avec des corps poreux inflammables; de même le plâtre, les cendres lessivées de chaux et le trass, dans le cas où ils ne seraient pas emballés, ne seront reçus que s'ils sont complètement couverts et à la condition que l'expéditeur et le destinataire opèrent eux-mêmes le chargement et le déchargement. A la demande de l'administration, l'expéditeur doit aussi fournir lui-même les bâches nécessaires pour couvrir ces objets.

XXXV.

Quand les produits chimiques spécifiés sous les n°s VIII *a*, IX, XI, XV, XVI, XIX à XXIII inclus, ainsi que n° L, sont livrés au transport en quantité ne dépassant pas 10^{kg} par espèce, il est permis de réunir en un colis, tant entre eux qu'avec d'autres objets admis au transport sans conditions, les corps spécifiés sous les n°s VIII *a*, IX, XI, XVI (à l'exception du brome), XIX à XXIII inclus, ainsi que le n° L, d'une part, et ceux qui sont spécifiés sous le n° XV (y compris le brome jusqu'au poids de 100^{gr}), d'autre part. Ces corps doivent être renfermés dans des récipients de verre ou

Digitized by Google

de fer-blanc étanches, hermétiquement clos, emballés solidement par couches au moyen de paille, son, sciure de bois, terre d'infusoires ou autres substances meubles, et être désignés nominativement dans la lettre de voiture.

XXXVI.

Les cartouches pour armes à feu chargées de poudre noire ou d'autres poudres de tir, en tant que ces dernières sont admises dans les États participant au transport par chemins de fer, soit :

1° Les cartouches métalliques dont les douilles sont entièrement en métal,

et

2° Les cartouches en carton garnies d'un revêtement métallique,

Sont transportées aux conditions suivantes :

a. Pour les cartouches métalliques, les projectiles doivent être adaptés à la douille métallique de façon qu'ils ne puissent ni s'en détacher, ni permettre le tamisage de la poudre. Pour les cartouches en carton munies d'un renfort métallique intérieur ou extérieur, la charge entière de poudre contenue dans le renfort métallique doit être fermée hermétiquement par une bourre serrante. Le carton de la douille doit être de qualité suffisante pour qu'elle ne puisse se briser en cours de transport.

b. Les cartouches doivent être parfaitement assujetties dans des récipients en fer-blanc, dans de petites caisses en bois ou dans des cartons solides, de façon qu'aucun déplacement ne puisse se produire. Ces récipients, etc. doivent être placés les uns à côté des autres et par rangées superposées dans des caisses en bois solides et bien conditionnées, dont les parois devront avoir au moins $0^{m},015$ d'épaisseur; les espaces vides doivent, le cas échéant, être remplis de carton, de déchets de papier, d'étoupe ou de tontisse ligneuse, le tout absolument sec, de manière à éviter un déplacement ou un mouvement des récipients durant le transport. Pour les caisses garnies de fer-blanc intérieurement, l'épaisseur des parois de bois peut être de 10^{mm}.

c. Le poids d'une caisse remplie de cartouches ne peut dépasser 100^{kg}.

Les caisses pesant brut plus de 10^{kg} seront munies de poignées ou de liteaux, pour en faciliter la manutention.

d. Les caisses ne peuvent être fermées au moyen de clous en fer; elles doivent porter une inscription indiquant d'une manière apparente la nature du contenu, et être munies de plombs ou d'un cachet apposé sur la tête de deux vis du couvercle, ou de la marque de fabrique collée à la fois sur le couvercle et sur les côtés de la caisse.

e. Les lettres de voiture doivent être accompagnées d'une attestation signée de l'expéditeur et reproduisant la marque des plombs, les cachets

Digitized by Google

ou la marque de fabrique apposés sur les caisses. Cette attestation doit être conçue ainsi qu'il suit :

« Le soussigné certifie que l'envoi mentionné dans la lettre de voiture ci-jointe, envoi cacheté avec la marque ....., est conforme, en ce qui concerne le conditionnement et l'emballage, aux dispositions arrêtées sous le n° XXXVI de l'annexe n° 1 de la convention internationale sur le transport de marchandises par chemin de fer. »

XXXVII.

Cartouches Flobert à balles et à petits plombs.

1° Les cartouches à balles doivent être emballées dans des boîtes en carton, des boîtes en fer-blanc, des petites caisses en bois, ou des sacs de toile forte;

2° Les cartouches à petits plombs doivent être emballées dans des récipients en fer-blanc, des petites caisses en bois, ou dans des cartons solides, de manière qu'aucun déplacement ne puisse avoir lieu.

Tout récipient contenant des cartouches Flobert doit être soigneusement emballé dans une forte caisse ou dans un tonneau solide et chaque colis doit porter, suivant son contenu, l'inscription : *cartouches Flobert à balles* ou *cartouches Flobert à petits plombs.* Le poids de la caisse ou du tonneau ne peut pas dépasser 100^{kg}.

Les amorces Flobert sont soumises aux mêmes conditions d'emballage que les cartouches Flobert à petits plombs.

XXXVIII.

Les pièces d'artifice fabriquées avec de la poudre en poussière comprimée et d'autres matières analogues sont transportées aux conditions suivantes :

1° Elles ne doivent contenir ni mélanges de chlorate, de soufre et de nitrate, ni mélange de chlorate de potasse et de ferrocyanure de potassium; elles ne doivent également contenir ni sublimé corrosif, ni sels ammoniacaux de quelque espèce que ce soit, ni poussière de zinc, ni poudre de magnésium, ni en général aucune matière capable de s'enflammer aisément par friction, compression ou percussion, ou dont l'inflammation spontanée pourrait être à craindre. Elles doivent se composer exclusivement de poudre en poussière comprimée ou de matières analogues, telles que mélange de salpêtre, de soufre et de charbon, également à l'état comprimé. Chaque pièce isolée ne peut contenir plus de 30^{gr} de poudre en grains.

2° Le poids total des matières inflammables contenues dans les pièces

Digitized by Google

d'artifice réunies en un même colis ne peut dépasser 20^{kg}, et celui de la poudre en grains qui entre dans leur composition $2^{kg},5$.

3° Les pièces d'artifice doivent être emballées, chacune isolément, soit dans des cartons entourés de fort papier, soit dans du carton ou dans du papier d'emballage solide; l'amorce de chaque pièce doit être revêtue de papier ou d'étoffe, de telle sorte que le tamisage ne puisse se produire. Les caisses servant au transport doivent être complètement remplies et les espaces vides, s'il y en a, soigneusement comblés avec de la paille, du foin, de l'étoupe, des déchets de papier ou des matières analogues, de telle sorte que, même en cas de secousse, aucun déplacement des paquets ne puisse avoir lieu. Les matières employées pour combler les espaces vides doivent être très propres et absolument sèches; pour cette raison, l'emploi du foin frais ou d'étoupe grasse, par exemple, est prohibé. Il est également interdit d'emballer dans la même caisse des pièces d'artifice et d'autres objets.

4° Les caisses doivent être faites avec de fortes planches d'une épaisseur de 22^{mm} au moins: leurs côtés doivent être ajustés au moyen de dents s'engrenant les unes dans les autres, et le fond et le couvercle avec des vis d'une longueur suffisante. L'intérieur des caisses doit être entièrement tapissé de papier fort et résistant. Il ne doit rester sur l'extérieur des caisses ni trace ni résidu des matières contenues dans les pièces d'artifice. Le volume de la caisse ne doit pas dépasser $1^{mc},2$, son poids brut ne peut être supérieur à 75^{kg}. Les caisses doivent porter, d'une manière apparente, l'inscription : *Pièces d'artifice de poudre en poussière,* ainsi que le nom de l'expéditeur. Chaque envoi doit, en outre, être accompagné d'une déclaration indiquant l'espèce des pièces d'artifice qu'il contient, et spécifiant, notamment, si ce sont des fusées, des roues, des pièces d'artifice pour salon, etc.

5° Chaque envoi doit être accompagné d'une déclaration de l'expéditeur attestant que les prescriptions énoncées aux 1° à 4° ont été observées; la signature devra être dûment certifiée.

XXXIX.

Le fulmicoton comprimé, contenant au moins 15 pour 100 d'eau, est admis au transport aux conditions suivantes :

1° Il doit être soigneusement emballé dans des récipients étanches, résistants, aux parois solides. Ces récipients doivent porter, d'une manière apparente, l'inscription : *Fulmicoton mouillé, comprimé.* Le poids maximum de chaque colis isolé ne peut être de plus de 90^{kg}.

2° Cette matière ne doit être admise ni au transport par grande vitesse, ni au transport par trains de voyageurs; le transport par trains mixtes

Digitized by Google

n'est autorisé que pour les lignes sur lesquelles ne circulent pas de trains de marchandises.

3° L'expéditeur doit déclarer dans la lettre de voiture que la nature du fulmicoton et l'emballage sont conformes aux prescriptions ci-dessus énoncées; sa signature doit être dûment certifiée.

4° Le fulmicoton ne peut être transporté avec d'autres marchandises, dans un même wagon, que si celles-ci ne sont pas facilement inflammables.

5° La réunion dans le même wagon de cartouches pour armes à feu, pièces d'artifice, mèches ou amorces explosibles et de fulmicoton est interdite.

6° Les wagons découverts employés au transport du fulmicoton doivent être bâchés.

XL.

Le fulmicoton sous forme d'ouate et le fulmicoton (coton nitré) pour collodion sont acceptés au transport dans des récipients parfaitement étanches, solidement emballés dans de fortes caisses en bois, à la condition qu'ils contiendront au moins 35 pour 100 d'eau.

La lettre de voiture doit contenir une déclaration revêtue de la signature de l'expéditeur et de celle d'un chimiste connu du chemin de fer, attestant que la nature de la marchandise et l'emballage sont conformes aux prescriptions ci-dessus énoncées. Les signatures doivent être dûment certifiées.

XLI.

Les bonbons dits *bonbons fulminants* sont admis au transport à la condition qu'ils soient renfermés par nombre de 6 à 12 dans des cartons et que ces cartons soient emballés dans des caisses en bois.

XLII.

Les feux de Bengale préparés à la laque (feux de Bengale de salon) sans amorces, les papiers nitrés, bougies fulminantes, lances fulminantes, allumettes munies d'un feu de Bengale et autres objets analogues doivent être emballés dans des récipients en forte tôle ou en bois solidement assemblé, dont le volume ne devra pas dépasser $1^{mc},2$. L'emballage doit être fait solidement et de telle sorte que les récipients ne contiennent pas d'espaces vides. Les caisses doivent porter une inscription indiquant leur contenu.

XLIII.

Les pois fulminants sont admis aux conditions suivantes :

1° Ils doivent être emballés par nombre de 1000 pièces au plus, dans des boîtes de carton garnies de sciure de bois et enveloppées elles-mêmes

Digitized by Google

dans du papier. Ces pois fulminants ne doivent pas contenir, en totalité, plus de $0^{gr},5$ de fulminate d'argent.

2° Les boîtes doivent être placées dans des récipients en forte tôle ou de solides caisses en bois, d'un volume de $0^{mc},5$ au plus; un espace vide de 30^{mm} au moins doit exister entre les parois de la caisse et son contenu. Cet espace vide doit être rempli de sciure de bois, de paille, d'étoupe ou de tout autre matière analogue, de telle sorte que, même en cas de secousses, aucun mouvement de déplacement des paquets ne puisse se produire; ces paquets ne peuvent être emballés avec d'autres objets.

3° Les récipients et caisses doivent porter, d'une manière apparente, l'indication du contenu, le nom de l'expéditeur et celui de la fabrique.

4° Chaque envoi doit être accompagné d'une déclaration revêtue de la signature du fabricant et de celle d'un chimiste connu du chemin de fer, attestant que les prescriptions énumérées ci-dessus aux 1° à 3° ont été observées.

XLIV.

Les gaz liquéfiés [acide carbonique, protoxyde d'azote, ammoniaque, chlore, acide sulfureux anhydre et phosgène (oxychlorure de carbone)] ne sont admis au transport qu'aux conditions suivantes :

1° Ces produits doivent être renfermés dans des récipients de fer forgé, de fer fondu ou d'acier fondu; toutefois le phosgène peut aussi être renfermé dans des récipients en cuivre. Ces récipients doivent :

a. Avoir supporté à l'épreuve officielle une pression dont la valeur est indiquée ci-après au 2°, sans avoir subi une déformation persistante ou des fissures. Cette épreuve doit être renouvelée tous les trois ans pour les récipients destinés au transport de l'acide carbonique, du protoxyde d'azote et de l'ammoniaque, et tous les ans pour ceux qui servent au transport du chlore, de l'acide sulfureux et du phosgène;

b. Porter une marque officielle, placée solidement à un endroit bien apparent, indiquant le poids du récipient vide (y compris la soupape avec la chape ou le bouchon), la charge en kilogrammes qu'il peut contenir aux termes des prescriptions du 2°, ainsi que la date de la dernière épreuve;

c. Être munis de soupapes protégées par des chapes du même métal que les récipients et vissées aux récipients.

Les récipients de cuivre pour le transport du phosgène peuvent être pourvus de chapes en fer forgé.

Les récipients doivent être pourvus d'une garniture extérieure qui les empêche de rouler.

Les récipients destinés au transport du phosgène peuvent être fermés aussi au moyen de bouchons à pas de vis sans chape, au lieu de sou-

Digitized by Google

papes. Ces bouchons doivent fermer le récipient de telle sorte que l'odeur du contenu ne puisse se faire sentir.

Si les récipients sont emballés solidement dans des caisses, il n'est pas nécessaire de protéger les soupapes par des chapes, ni de pourvoir les récipients d'une garniture extérieure qui les empêche de rouler.

2° La pression intérieure à faire supporter par les récipients à chaque épreuve et le maximum de charge admissible sont fixés ainsi qu'il suit :

a. Pour l'acide carbonique et le protoxyde d'azote : à 250^{atm} et 1^{kg} de liquide pour 1^{lit},3$\frac{1}{2}$ de capacité du récipient. Par exemple, un récipient de la capacité de 13^{lit},40 ne peut contenir plus de 10^{kg} d'acide carbonique ou de protoxyde d'azote liquides;

b. Pour l'ammoniaque, à 100^{atm} et 1^{kg} de liquide pour 1^{lit},86 de capacité du récipient;

c. Pour le chlore, à 50^{atm} et 1^{kg} de liquide pour 0^{lit},9 de capacité;

d. Pour l'acide sulfureux et le phosgène, à 30^{atm} et 1^{kg} de liquide pour 0^{lit},8 de capacité.

3° Les récipients contenant des gaz liquéfiés ne peuvent être jetés, ni exposés aux rayons du soleil ou à la chaleur du feu.

4° Le transport de ces produits ne peut avoir lieu que dans des wagons fermés ou bien dans des wagons-réservoirs spécialement aménagés à cet effet et dont le récipient doit être revêtu, le cas échéant, d'une caisse en bois.

XLV.

L'oxygène, l'hydrogène et le gaz d'éclairage comprimés sont transportés aux conditions suivantes :

1° Ces produits ne peuvent être soumis à une pression supérieure à 200^{atm}; ils doivent être transportés dans des cylindres d'une seule pièce en acier ou en fer forgé, d'une longueur maximum de 2^{m} et d'un diamètre intérieur maximum de 21^{cm}. Ces récipients doivent :

a. Avoir supporté à l'épreuve officielle une pression égale au double de celle des gaz qu'ils contiennent au moment de la remise au chemin de fer, sans avoir subi une déformation persistante ou des fissures. Cette épreuve doit être renouvelée tous les trois ans;

b. Porter une marque officielle placée solidement à un endroit bien apparent, indiquant la valeur de la pression autorisée et la date de la dernière épreuve;

c. Être munis de soupapes qui doivent être protégées :

Si ces soupapes se trouvent dans l'intérieur du goulot, par un bouchon en métal, d'une hauteur d'au moins 25^{mm}, vissé dans le goulot, mais n'en dépassant pas latéralement l'orifice;

Digitized by Google

Si les soupapes se trouvent en dehors du goulot et si les récipients sont livrés au transport sans emballage, par des chapes d'acier, de fer forgé ou de fonte forgée vissées solidement au récipient;

d. S'ils sont livrés par wagons complets sans emballage, être chargés de manière qu'ils ne puissent pas rouler. Les récipients livrés par charges partielles doivent être pourvus d'une garniture extérieure qui les empêche de rouler.

Si la remise a lieu en caisses, celles-ci doivent porter l'inscription suivante énoncée clairement : *Oxygène comprimé,* ou *Hydrogène comprimé,* ou *Gaz d'éclairage comprimé.*

2° Les envois ne peuvent être remis que par des personnes possédant un manomètre réglé et en connaissant le maniement. Ces personnes doivent, chaque fois qu'elles en seront requises, adapter le manomètre au récipient, pour que l'agent qui accepte la remise puisse vérifier si la plus haute pression prescrite n'est pas dépassée. Le résultat de la vérification doit être mentionné brièvement dans la lettre de voiture par ledit agent.

3° Les récipients contenant des gaz comprimés ne doivent pas être jetés ni exposés aux rayons du soleil ou de la chaleur du feu.

4° Le transport de ces produits ne peut avoir lieu que par wagons fermés. Le chargement dans des wagons découverts n'est autorisé qu'à la condition que la remise ait lieu par voitures spécialement aménagées pour le transport par terre et que ces voitures soient couvertes de bâches.

XLVI.

Le chlorure de méthyle ne peut être transporté que dans des récipients en métal solides, parfaitement étanches et hermétiquement fermés, timbrés par l'autorité compétente à 12^{atm} et chargés sur des wagons découverts. Pendant les mois d'avril à octobre inclusivement, les envois doivent être recouverts de bâches fournies par l'expéditeur, à moins que les récipients ne soient enfermés dans des caisses en bois.

XLVII.

Le trichlorure de phosphore, l'oxychlorure de phosphore et le chlorure d'acétyle ne sont admis que s'ils sont présentés au transport :

1° Dans des récipients en plomb ou en cuivre absolument étanches ou hermétiquement clos,

ou

2° Dans des récipients en verre; en ce dernier cas, les prescriptiont suivantes doivent être observées :

Digitized by Google

a. L'expédition ne peut avoir lieu qu'en bouteilles de verre solide, bouchées à l'émeri. Les bouchons de verre doivent être enduits de paraffine, et, pour protéger cet enduit, le goulot des bouteilles doit être recouvert d'une enveloppe en parchemin.

b. Les bouteilles dont le contenu pèse plus de 2^{kg} doivent être placées dans des récipients en métal pourvus de poignées; un espace vide de 30^{mm} doit exister entre les bouteilles ou les parois des récipients; les espaces vides doivent être soigneusement comblés avec de la terre d'infusoires bien séchée, de façon qu'aucun mouvement des bouteilles ne puisse se produire.

c. Les bouteilles contenant 2^{kg} au plus doivent être admises au transport dans des caisses en bois solides, pourvues de poignées et divisées intérieurement en autant de compartiments qu'il y aura de bouteilles à expédier. Chaque caisse ne peut renfermer plus de quatre bouteilles. Celles-ci doivent être placées de telle sorte qu'il subsiste un espace vide de 30^{mm} entre elles et les parois de la caisse; cet espace vide sera soigneusement comblé avec de la terre d'infusoires bien séchée, de façon qu'aucun mouvement des bouteilles ne puisse se produire.

d. Le couvercle des récipients dont il est parlé aux lettres *b* et *c* doit porter, à côté de la mention du contenu, les signes convenus pour le transport du verre.

XLVIII.

Le pentachlorure de phosphore (superchlorure de phosphore) est soumis aux prescriptions du n° XLVII; toutefois, l'emballage prescrit au 2° *b* n'est exigé pour ce produit que lorsque ces bouteilles contiennent plus de 5^{kg}. Pour les bouteilles de 5^{kg} et au-dessous, l'emballage indiqué au 2° *c* est suffisant.

XLIX.

Le bioxyde d'hydrogène doit être remis au transport dans des récipients non hermétiquement fermés et ne peut être transporté qu'en wagons fermés ou en wagons découverts revêtus de bâches.

Si l'expédition a lieu en touries, bouteilles ou cruchons, ces récipients doivent être bien emballés et placés dans des caisses en bois ou dans des paniers solides, pourvus, les uns et les autres, de poignées.

L.

Les préparations formées d'un mélange d'huile de térébenthine ou d'alcool avec de la résine, telles que les vernis à l'alcool et les siccatifs, sont soumis aux prescriptions suivantes :

Digitized by Google

1° Lorsque ces préparations sont expédiées en touries, bouteilles ou cruchons, les récipients doivent être fermés hermétiquement et bien emballés dans des caisses ou des paniers munis, les uns et les autres, de poignées solides et commodes.

Si les récipients sont en métal, en bois ou en caoutchouc, ils doivent être parfaitement étanches et hermétiquement clos.

2° Les préparations composées d'huile de térébenthine et de résine, qui répandent une mauvaise odeur, ne peuvent être transportées que sur des wagons découverts.

3° Voir, en ce qui concerne l'emballage avec d'autres marchandises, le n° XXXV.

LI.

Le papier graissé ou huilé et les fuseaux faits de ce papier ne peuvent être expédiés qu'en wagons fermés ou en wagons découverts revêtus de bâches.

LII.

Le fumier et les matières fécales, y compris celles qui proviennent des fosses d'aisances, ne sont admis que par wagons complets et aux conditions suivantes :

1° Le chargement et le déchargement sont opérés par l'expéditeur et par le destinataire qui doivent, en outre, procéder au nettoyage prescrit par le règlement de l'administration.

2° Le fumier sec non comprimé est expédié dans des wagons découverts, revêtus de bâches à fournir par l'expéditeur.

3° Les autres matières fécales, y compris celles qui proviennent des fosses d'aisances, dans le cas où il n'existe pas d'autres moyens de transport appropriés, ne peuvent être expédiées que dans des récipients très solides, hermétiquement fermés, bien étanches et chargés sur des wagons découverts, ainsi que dans des wagons-réservoirs. Dans tous les cas, les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter, en cours de transport et lors du chargement et du déchargement, l'échappement des matières et des liquides, ainsi que le dégagement d'odeur méphitique.

4° Ces matières ne peuvent être chargées avec d'autres marchandises.

5° Le chemin de fer est en droit d'exiger le payement du prix de transport au moment de la remise à l'expédition.

6° Les frais de désinfection éventuelle sont à la charge de l'expéditeur ou du destinataire.

7° Ces transports restent d'ailleurs soumis aux prescriptions de police de chaque État.

Digitized by Google

LIII.

Les caillettes de veau fraîches ne sont admises au transport que dans des récipients étanches et aux conditions suivantes :

1° Elles doivent être débarrassées de tout reste d'aliments et salées de telle sorte qu'il soit employé de 15gr à 20gr de sel de cuisine par caillette.

2° Une couche de sel d'environ 1cm d'épaisseur doit être répandue, en outre, au fond des récipients servant d'emballage, ainsi que sur la couche supérieure des caillettes.

3° La lettre de voiture doit contenir une déclaration de l'expéditeur spécifiant que les prescriptions des 1° et 2° ont été observées.

4° Le chemin de fer peut exiger le payement du prix de transport au moment de la remise à l'expédition.

5° Les frais de désinfection éventuelle du wagon sont à la charge de l'expéditeur ou du destinataire.

DISPOSITION FINALE.

Par application du dernier alinéa du paragraphe 1er des Dispositions réglementaires, l'admission au transport, sous certaines conditions, de marchandises exclues du transport par le 4° dudit paragraphe, ou la concession de conditions moins rigoureuses que celles qui sont stipulées pour les marchandises admises conditionnellement au transport par l'annexe n° 1, pourront, dans les relations de deux ou plusieurs États contractants, faire l'objet :

1° Soit d'une entente entre les gouvernements des États intéressés;

2° Soit de tarifs des administrations de chemins de fer intéressés, à la condition que :

a. Les règlements intérieurs admettent le transport des objets en question ou les conditions à appliquer à ce transport;

b. Des tarifs élaborés par les administrations de chemins de fer à ce dûment autorisées soient approuvés par toutes les autorités compétentes.

ART. 3. — Le présent arrangement sera considéré comme faisant partie intégrante de la convention internationale du 14 octobre 1890 et aura la même durée que la convention. Il sera ratifié; les ratifications en seront échangées à Berne, dans la forme adoptée pour la convention, au plus tard le 15 décembre 1895, et il entrera en vigueur un mois après le dépôt desdites ratifications.

Digitized by Google

En foi de quoi les soussignés ont dressé le présent arrangement et y ont apposé leurs cachets.

Fait à Berne le 16 juillet 1895.

Pour la France :
(*L. S.*) Signé : CAMILLE BARRÈRE.

Pour l'Allemagne :
(*L. S.*) Signé : BUSCH.

Pour l'Autriche-Hongrie :
(*L. S.*) Signé : Prince RAOUL WREDE.

Pour la Belgique :
(*L. S.*) Signé : GARNIER-HELDEWIER.

Pour l'Italie :
(*L. S.*) Signé : A. PEIROLERI.

Pour le Luxembourg :
(*L. S.*) Signé : J. FRANCK.

Pour les Pays-Bas :
(*L. S.*) Signé : GEVERS.

Pour la Russie :
(*L. S.*) Signé : A. HAMBURGER.

Pour la Suisse :
(*L. S.*) Signé : A. LACHENAL.

ART. 2. — Le Ministre des affaires étrangères et le Ministre des travaux publics sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 1er janvier 1896.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre des affaires étrangères,
BERTHELOT.

Le Ministre des travaux publics,
GUYOT-DESSAIGNE.

Digitized by Google

N° 217.

DÉCRET DU 9 JANVIER 1896

interdisant l'exportation des armes et munitions de guerre à destination de Cuba.

(Inséré au *Journal officiel* du 10 janvier 1896.)

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Vu la loi du 14 août 1885;
Vu la loi du 13 avril 1895;
Vu l'art. 4, titre III, de la loi des 6-22 août 1791;
Sur la proposition du Ministre de la guerre et l'avis conforme du Ministre des affaires étrangères, du Ministre du commerce, du Ministre des finances et du Président du Conseil, Ministre de l'intérieur,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — Est prohibée, jusqu'à nouvel ordre, la sortie de France, d'Algérie, des colonies françaises et pays de protectorat, de toutes les armes de guerre, pièces d'armes de guerre finies et munitions de guerre à destination directe de Cuba.

ART. 2. — Les Ministres de la guerre, des affaires étrangères, de l'intérieur, du commerce et des finances sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 9 janvier 1896.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes,
G. MESUREUR.

Le Ministre de la guerre,
G. CAVAIGNAC.

Le Ministre des finances,
PAUL DOUMER.

Le Ministre des affaires étrangères,
BERTHELOT.

Le Président du Conseil, Ministre de l'intérieur,
LÉON BOURGEOIS.

Digitized by Google

N° 218.

EXPORTATION DES POUDRES DE GUERRE.

(Dépêche commune n° 205.)

Paris, le 16 janvier 1896.

Monsieur le Directeur, le décret du 9 janvier 1896, rendu en exécution de la loi du 13 avril 1895, a prohibé, jusqu'à nouvel ordre, la sortie de France, d'Algérie, des colonies françaises et pays de protectorat, de toutes les armes de guerre, pièces d'armes de guerre finies et munitions de guerre à destination directe de Cuba.

En vue d'étendre à l'exportation des poudres des dispositions analogues à celles que ledit décret a prescrites pour les armes et munitions, et par application de l'article 1er du décret du 21 mai 1886, j'ai décidé que l'exportation des poudres de guerre à destination directe de Cuba serait suspendue jusqu'à nouvel ordre.

J'ai, en conséquence, prié M. le Ministre des finances d'inviter MM. les entreposeurs de la régie à ne pas vous transmettre, jusqu'à nouvel ordre, les demandes de poudres de guerre pour ladite destination.

Vous ne manquerez pas, de votre côté, de prier MM. les entreposeurs de continuer à vous faire régulièrement connaître la destination des commandes de poudres de guerre pour l'exportation.

Veuillez m'accuser réception de la présente dépêche.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

Digitized by Google

N° 219.

ARRÊTÉ DU 21 MAI 1896

fixant les prix de vente des poudres à feu destinées à l'exportation.

(Inséré au *Journal officiel* du 24 mai 1896.)

LE MINISTRE DES FINANCES,

Vu le décret du 21 mai 1886, relatif à l'exportation des poudres à feu ;
Vu l'arrêté du 26 mai 1886;
Vu l'avis du Ministre de la guerre;
Vu les traités des 20 novembre 1815 et 24 mars 1860, qui ont placé le pays de Gex et la partie neutralisée de la Haute-Savoie en dehors de la ligne des douanes,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — Les prix des poudres à feu destinées à l'exportation (1) sont fixés ainsi qu'il suit pour toute commande dont la valeur atteint au moins 100fr :

ESPÈCES DE POUDRES.			PRIX de vente par 100kg.	OBSERVATIONS.
			fr c	
Poudres de commerce extérieur.....		ordinaire.	53 50	Non compris l'emballage. Destinées à être exportees à l'état nu.
		forte.	57 60	
Poudres de mine noire.	ordinaires.	ronde.....	73 00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées à l'état nu, à l'état de cartouches comprimées ou à celui de mèches de sûreté.
		anguleuse....	83 00	
		fin grain.....	110 00	
	fortes.....	ronde.....	78 00	
		anguleuse....	88 00	
		petit grain...	115 00	
	lentes.....	grenée.....	67 00	
		non grenée...	67 00	
Explosifs de mine aux nitrates d'ammoniaque ou de soude.	Type N.	N° 1.....	140 00	Non compris l'encaissage. Destinées à être exportées à l'état de cartouches comprimées.
		N° 2.....	80 00	
	Type C.	N° 1.....	140 00	
		N° 2.....	100 00	
	Type P.	N° 1.	300 00	
		N° 2.....	270 00	

(1) L'exportation s'entend des envois à l'étranger ou dans les colonies et possessions françaises, l'Algérie et la Tunisie exceptées.

Digitized by Google

ESPÈCES DE POUDRES.				PRIX de vente par 100kg.	OBSERVATIONS.
				fr c	
Poudres de chasse	noires	ordinaires.	barils	150 00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées en boîtes, à l'état nu (en barils), ou à l'état de cartouches.
			grosses boîtes	180 00	
			petites boîtes	200 00	
		fortes.	barils	165 00	
			grosses boîtes	220 00	
			petites boîtes	280 00	
		spéciales.	barils	210 00	
			grosses boîtes	220 00	
			petites boîtes	305 00	
	pyroxylées.	Type S.	grosses boîtes	950 00	Non compris l'encaissage. Destinées à être exportées en boîtes ou à l'état de cartouches.
			petites boîtes	1,050 00	
		Type J.	grosses boîtes	950 00	
			petites boîtes	1,050 00	
Poudres de guerre.	noires	nouveau type (2).	fusil	145 00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées à l'état nu, à l'état de cartouches ou de pièces d'artifices.
			canon	135 00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées à l'état nu ou de munitions confectionnées.
		ancien type (1)		120 00	
	brunes prismatiques			205 00	
	BN (3) dites *sans fumée*			750 00	
Coton-poudre.	comprimé (4)		pour torpilles	535 00	
			grandes formes	450 00	
			petites formes	640 00	
	en pâte (4)			400 00	
	azotique.		N° 1	525 00	Non compris l'encaissage.
			N° 2	340 00	
	cordeaux détonants (le mètre courant).		métallique	0 55	
			souple	0 95	

(1) Cette désignation s'applique aux anciens types dits *à canon* et *à mousquet*.

(2) L'exportation de ces poudres pourra être suspendue par un arrêté du Ministre de la guerre.

(3) Les poudres de guerre dites BN sont des poudres à grande puissance balistique, destinées aux fusils de petit calibre et aux canons de tous calibres. L'exportation pourra en être suspendue par arrêté ministériel.

(4) L'exportation du coton-poudre de guerre pourra être suspendue par arrêté du ministre de la guerre.

ART. 2. — Les types de poudres de guerre dont l'exportation est autorisée sont les suivants :

Digitized by Google

I. Anciens types : poudres de guerre *dites* à canon et à mousquet;

II. Nouveaux types : poudres à canon, noires C_1, C_2, SP_1, SP_2, A 26/34, A 30/40, R, prismatiques; brunes, prismatiques PB;

III. Poudres BN à canon et à fusil;

IV. Coton-poudre de guerre en charges comprimées ou en pâte.

ART. 3. — Les prix d'exportation fixés pour les poudres de mine, de guerre, de chasse et pour le coton-poudre sont applicables aux explosifs de même espèce vendus par la régie dans le pays de Gex et dans la zone neutralisée de la Haute-Savoie.

ART. 4. — Les conditions et prix des emballages des diverses espèces de poudres sont déterminés par la Notice indiquant les conditions auxquelles sont livrées les poudres à feu destinées à l'exportation.

ART. 5. — Le présent arrêté sera déposé au bureau du contre-seing pour être notifié à qui de droit. Il sera publié au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 21 mai 1896.

G. COCHERY.

N° 220.

ARRÊTÉ DU 21 MAI 1896

fixant les prix de vente des poudres à livrer aux gouvernements des colonies et pays de protectorat.

(Inséré au *Journal officiel* du 24 mai 1896.)

LE MINISTRE DES FINANCES,

Vu le décret du 21 mai 1886, relatif à l'exportation des poudres à feu;
Vu l'arrêté du 26 mai 1886;
Vu l'avis du Ministre de la guerre,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — Les prix des poudres à feu que la régie des contributions indirectes livrera, sous le régime de l'exportation, aux gouvernements des colonies françaises et des pays de protectorat, sont fixés ainsi qu'il suit :

Digitized by Google

ESPÈCES DE POUDRES.			PRIX de vente aux gouvernements des colonies et pays de protectorat par 100kg.
			fr c
Poudre de commerce extérieur....		ordinaire.....	53 00
		forte.....	57 50
Poudres de mines noires	ordinaires.....	ronde.....	70 00
		anguleuse.....	80 00
		fin grain.....	105 00
	fortes.....	ronde.....	75 00
		anguleuse.....	85 00
		fin grain.....	110 00
	lentes.....	grenée.....	65 00
		non grenée.....	65 00
Explosifs de mine aux nitrates d'ammoniaque ou de soude.	type N.....	N° 1.....	135 00
		N° 2.....	75 00
	type C.....	N° 1.....	135 00
		N° 2.....	95 00
	type P.....	N° 1.....	290 00
		N° 2.....	260 00
Poudres de chasse.	noires ordinaires...	barils.....	145 00
		grosses boîtes.....	175 00
		petites boîtes.....	195 00
	noires fortes.....	barils.....	160 00
		grosses boîtes.....	210 00
		petites boîtes.....	270 00
	noires spéciales.....	barils.....	205 00
		grosses boîtes.....	215 00
		petites boîtes.....	295 00
	pyroxylées type S..	grosses boîtes.....	900 00
		petites boîtes.....	1,000 00
	pyroxylée type J...	grosses boîtes.....	900 00
		petites boîtes.....	1,000 00
Poudres de guerre	noires ancien type.....		115 00
	noires nouveau type	fusil.....	140 00
		canon.....	130 00
	brunes prismatiques.....		195 00
	BN dites *sans fumée*.....		700 00
Coton-poudre.	comprimé.....	pour torpilles.....	520 00
		grandes formes.....	435 00
		petites formes.....	620 00
	en pâte.....		390 00
	coton azotique.....	N° 1.....	510 00
		N° 2.....	330 00
	cordeau détonant, le mètre courant....	métallique.....	0 50
		souple.....	0 90

Digitized by Google

ART. 2. — Les conditions d'emballage et toutes les stipulations quelconques relatives aux poudres admises à l'exportation sont applicables aux poudres livrées aux gouvernements des colonies et pays de protectorat.

ART. 3. — Le présent arrêté sera déposé au bureau du contreseing pour être notifié à qui de droit. Il sera publié au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 21 mai 1896.

GEORGES COCHERY.

N° 221.

MODIFICATION DE LA COMPOSITION DES CAISSES A POUDRE DE CHASSE ORDINAIRE (FINE).

(Lettre collective n° 7.)

Paris, le 16 juin 1896.

Messieurs, la poudre de chasse ordinaire (fine) est actuellement expédiée sur les entrepôts, pour l'emballage en petites boîtes, en caisses contenant 50 boîtes de 2 hectogrammes et 150 boîtes de 1 hectogramme. Par suite, près de la moitié des commandes des débitants (en poids de poudre) doit être livrée aux entreposeurs en boîtes de 2 hectogrammes.

Or, la plupart des consommateurs n'achètent pas de boîtes de 2 hectogrammes, en sorte que les débitants n'ont pas une quantité suffisante de boîtes de 1 hectogramme pour répondre à toutes les demandes, et se trouvent, au contraire, approvisionnés en boîtes de 2 hectogrammes, au delà de leurs besoins. Les entreposeurs ne sauraient, d'un autre côté, ouvrir un nombre de caisses indéterminé pour pouvoir livrer aux débitants toutes les boîtes de 1 hectogramme dont ils font la commande.

Pour remédier à la situation, l'inspection des finances a proposé, autant dans l'intérêt du monopole que dans celui des consommateurs, de placer désormais les boîtes de 1 hectogramme et de 2 hectogrammes dans des caisses distinctes. Les entreposeurs pourraient de la sorte satisfaire aux demandes des débitants et ceux-ci à celles de leurs clients.

Digitized by Google

J'ai, en conséquence, décidé, sur la demande de M. le Ministre des finances, que les caisses à poudre de chasse ordinaire (fine) devront se composer, à l'avenir, pour l'emballage en petites boîtes, soit de 250 boîtes de 1 hectogramme, soit de 125 boîtes de 2 hectogrammes. Ces caisses devront porter d'une manière bien apparente, outre les inscriptions habituelles, la mention : *Boîtes de 2 hectogrammes* ou *Boîtes de 1 hectogramme*.

Il est entendu, toutefois, que les caisses actuellement préparées et présentant la composition règlementaire devront être au préalable expédiées et consommées.

Provisoirement et sauf les modifications résultant des demandes ultérieures des entrepôts et que vous auriez à me proposer le cas échéant, le nombre des caisses en boîtes de 2 hectogrammes sera fixé à $\frac{1}{10}$ du nombre total des caisses de poudre de chasse ordinaire (pour l'emballage en petites boîtes).

Les directeurs des poudreries devront régler en conséquence leurs demandes de boîtes de chaque espèce, en tenant compte de l'état actuel de leurs approvisionnements.

Je vous prie, Messieurs, de m'accuser réception de la présente lettre collective.

Gal BILLOT.

N° 222.

FABRICATION DE NOUVEAUX TYPES DE DYNAMITE.

(Circulaire n° 8.)

Paris, le 2 juillet 1896.

Messieurs, la lettre collective n° 6, du 21 juin 1893, vous a fait connaître les divers types de dynamite qui, à la date du 8 mars de la même année, pouvaient être fabriqués dans les trois dynamiteries fonctionnant en France et dans les deux dynamiteries belges admises à l'importation et soumises à la surveillance permanente des agents des poudres et salpêtres.

Depuis la date précitée, il a été installé sur le territoire de la commune d'Arles (Bouches-du-Rhône) une fabrique de dynamite (décret du 10 avril 1894), qui est placée sous la surveillance d'un agent des poudres et salpêtres relevant de la poudrerie de Saint-Chamas, et de nouvelles autorisations ont, en outre, été accor-

Digitized by Google

dées par M. le Ministre du commerce, de l'industrie, des postes et télégraphes, pour la fabrication de types nouveaux de dynamite.

Vous trouverez ci-joint un tableau indiquant la composition de ces nouveaux types.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,

BIFFE.

TABLEAU DES DIVERSES DYNAMITES

dont la fabrication a été autorisée, depuis le 8 mars 1893, dans les dynamiteries françaises ou étrangères soumises à la surveillance permanente des agents des poudres et salpêtres.

PAULILLES (Pyrénées-Orientales) et SAINT-SAUVEUR (Calvados).

Gomme supérieure	Nitroglycérine	92
	Coton collodion	8
Dynamite-gomme	Nitroglycérine	83
	Coton azotique	5
	Nitrate de potasse	10
	Farine de bois torréfiée	2
Dynamite-gomme	Nitroglycérine	83
	Coton azotique	5
	Nitrate de soude	10
	Farine de bois torréfiée	2
Dynamite n° 1, gélatinée	Nitroglycérine	57
	Coton azotique	3
	Nitrate de potasse	34
	Farine de bois torréfiée	4
	Farine de blé torréfiée	1,8
	Ocre rouge	0,2
Dynamite n° 1, gélatinée	Nitroglycérine	57
	Coton azotique	3
	Nitrate de soude	34
	Farine de bois torréfiée	4
	Farine de blé torréfiée	1,8
	Ocre rouge	0,2
Dynamite n° 1, à l'ammoniaque	Nitroglycérine	40
	Nitrate d'ammoniaque	45
	Nitrate de soude	4,7
	Farine de bois torréfiée	7
	Farine de blé torréfiée	3
	Ocre rouge	0,3

Digitized by Google

PAULILLES ET SAINT-SAUVEUR (suite).

Dynamite n° 2	Nitroglycérine	35
	Nitrate de soude	52
	Farine de bois torréfiée	7
	Farine de blé torréfiée	6
Dynamite-gomme C	Nitroglycérine	70
	Coton collodion	4
	Nitrate de potasse	16
	Cellulose	10
Gélignite	Nitroglycérine	57,862
	Coton collodion	2,082
	Nitrate de soude	28,700
	Farine de seigle séchée	3,000
	Farine de bois séchée	8,353

SAINT-SAUVEUR.

Gélignite	Nitroglycérine	57,30
	Coton azotique	2,05
	Nitrate de potasse	29,70
	Cellulose	7,50
	Farine	2,45
	Ocre	1,00

CUGNY (Seine-et-Marne).

Gomme M	Nitroglycérine	74
	Coton azotique soluble	6
	Nitrate de potasse	15,50
	Cellulose	4
	Magnésie	0,50
Gomme MB	Nitroglycérine	70
	Coton azotique soluble	4
	Nitrate de potasse	16
	Cellulose	10
Gélignite	Nitroglycérine	60
	Coton azotique soluble	3
	Nitrate de potasse	26,60
	Cellulose	10
	Magnésie	0,40

ARLES (Bouches-du-Rhône).

Gomme	Nitroglycérine	83
	Coton nitré	5
	Nitrate de soude	10
	Cellulose	2

Digitized by Google

ARLES (suite).

Guhr n° 1	Nitroglycérine	75
	Guhr	24,75
	Carbonate de soude	0,25
Gélatine n° 1, A (forcite supérieure)	Nitroglycérine	64
	Nitrocellulose	3
	Farine de bois	8
	Nitrate de soude	24
	Magnésie	1
Gélatine 1 B	Nitroglycérine	57
	Coton nitré	3
	Nitrate de soude	34
	Cellulose	6
Grisoutine B	Nitroglycérine	11,76
	Coton nitré	0,24
	Nitrate d'ammoniaque	88
Grisoutine F	Nitroglycérine	19,60
	Coton nitré	0,40
	Nitrate d'ammoniaque	80
Grisoutine G (grisoutine-gomme)	Nitroglycérine	29,10
	Coton nitré	0,90
	Nitrate d'ammoniaque	70
Dynamite n° 2	Nitroglycérine	35
	Nitrate de soude	52
	Cellulose	13
Dynamite n° 3	Nitroglycérine	22
	Charbon	12
	Nitrate de soude	66
Gomme extra-forte	Nitroglycérine	92
	Coton nitré	8
Dynamite à l'ammoniaque	Nitroglycérine	40
	Nitrate d'ammoniaque	45
	Nitrate de soude	4,70
	Cellulose	10
	Ocre	0,30

La dynamiterie d'Arles est, en outre, autorisée, par le décret du 10 avril 1894 (art. 7), à employer des absorbants conformes, pour la nature et le dosage, aux types précédemment approuvés pour les fabriques existantes.

Digitized by Google

MATAGNE-LA-GRANDE (Belgique).

Dynamite-gomme A	Nitroglycérine	92
	Cellulose nitrée	8
Dynamite-gomme B	Nitroglycérine	86
	Cellulose nitrée	5
	Cellulose	5
	Salpêtre	4
Dynamite à la nitrobenzine C	Nitroglycérine	86
	Nitrobenzine	4
	Cellulose nitrée	10
Dynamite-grisoutine D	Nitroglycérine	42
	Cellulose	12
	Sulfate de magnésie	46
Dynamite-grisoutine E	Nitroglycérine	42
	Kieselguhr	12
	Sulfate de magnésie	46
Dynamite n° 2 F	Nitroglycérine	52
	Kieselguhr	15
	Sulfate de baryte	33
Type G	Nitroglycérine	83
	Nitrate de soude	10
	Cellulose	2
	Coton azotique	5

BAELEN-SUR-NÈTHE (Belgique).

Forcite supérieure	Nitroglycérine	64
	Nitrocellulose	3
	Farine de bois	8
	Nitrate de potasse	24
	Magnésie	1
Extra F	Nitroglycérine	74
	Coton nitré	6
	Nitrate de potasse	14
	Farine de bois	5,5
	Magnésie	0,5
Supérieure P	Nitroglycérine	64
	Coton nitré	3
	Nitrate de potasse	23
	Farine de bois	9
	Carbonate de soude	1
N° 1 P	Nitroglycérine	49
	Coton nitré	2
	Nitrate de potasse	37
	Farine de bois	11
	Carbonate de soude	1

Digitized by Google

BAELEN-SUR-NÈTHE (suite).

N° 2 P	Nitroglycérine	36
	Coton nitré	2
	Nitrate de potasse	46
	Seigle	15
	Carbonate de soude	1

Arrêté le 2 juillet 1896.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

N° 223.

SURVEILLANCE TECHNIQUE DES FABRIQUES DE CARTOUCHES COMPRIMÉES POUR MINE ET DE MÈCHES DE SURETÉ.

(Dépêche commune n° 4066.)

Paris, le 25 juillet 1896.

Monsieur le Directeur, aux termes d'une circulaire de M. le Ministre de l'intérieur, en date du 21 novembre 1893, les fabriques de cartouches comprimées pour mine et de mêches de sûreté sont soumises, comme les fabriques d'artifices, à la surveillance technique des ingénieurs du service des poudres et salpêtres et les préfets ont été invités à insérer, dans les arrêtés d'autorisation des fabriques de cartouches comprimées, une disposition portant que les ingénieurs des poudres, ou leurs délégués, ont le droit de pénétrer dans la fabrique et d'y procéder à toutes vérifications utiles.

Comme conséquence de cette mesure, les dispositions contenues dans la lettre collective n° 5, du 19 avril 1893, concernant la surveillance technique des fabriques d'artifices, sont applicables aux fabriques de cartouches comprimées pour mine et mèches de sûreté et vous aurez à procéder, dans les conditions prévues par ladite lettre collective, à des visites soit périodiques, soit inopinées, des fabriques existant dans la région du territoire affecté à l'établissement que vous dirigez.

Les rapports à fournir à la suite de ces visites seront établis et

Digitized by Google

me seront adressés dans la même forme que pour les visites des fabriques d'artifices.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

PREMIÈRE ANNEXE AU DOCUMENT N° 223.

LISTE

des fabriques de cartouches comprimées et de mèches de sûreté.

NOMS		SITUATION de la fabrique.	DATE de l'arrêté d'autorisation.
des départements.	des fabricants.		
Ain	Kinsmen et Cie	Seyssel	21 mars 1879
Bouches-du-Rhône.	Davey, Bickford et Cie	Marseille, rue de la Colline, 39	4 juillet 1856
	Gassin (Ve)	Marseille, quartier de Saint-Marcel	11 oct. 1880
Gard	Viaud (Louis)	Fontireille	8 août 1891
	Lacotte	Miramas	16 février 1885
	Cellier	Nîmes, re de Sauve	17 sept. 1877
	Chausse fils	Nîmes, route d'Alais	8 nov. 1876
	Béréni	Nîmes, route de Saint-Césaire	26 juin 1888
Isère	Vernay-Rozier	Roches de Coudrieu	24 sept. 1893
Puy-de-Dôme	Davey, Bickford et Cie	Clermont-Ferrand, quart. de la Pradelle	12 mars 1884
Rhône	Compagnie anglaise (William Nash).	Villeurbanne, route de Vaulx, 112 et 114	30 déc. 1895
Seine	Société des poudres de sûreté	Saint-Denis, route de la Révolte, 70	30 nov. 1889
Seine-Inférieure	Davey, Bickford et Cie	Petit Quevilly	19 juin 1875
Seine-et-Oise	Vian	La Rachée, près Sermaize	19 avril 1832

Digitized by Google

DEUXIÈME ANNEXE AU DOCUMENT N° 223.

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR.

DIRECTION DE LA SURETÉ GÉNÉRALE.

(Circulaire.)

Paris, le 21 novembre 1893.

Monsieur le préfet, une circulaire du 31 janvier dernier vous a fait connaître qu'à la suite d'une entente intervenue entre les départements des finances, de la guerre et de l'intérieur, les fabriques d'artifices étaient désormais placées sous la surveillance technique des ingénieurs des poudres et salpêtres.

Mon collègue des finances, en rappelant cette mesure, émet aujourd'hui l'avis que les considérations auxquelles elle est due peuvent s'appliquer tout aussi bien aux cartouches comprimées. En effet, comme l'artificier, le fabricant de cartouches opère sur les poudres de l'État, qu'il comprime ou qu'il transforme en cordons ou mèches de sûreté pour l'usage des mines.

La régie surveille bien, autant que possible, les manipulations nécessaires, mais son personnel n'a pas une compétence technique suffisante pour reconnaître, dans certains cas, si les industriels dont il s'agit ne se livrent pas à des fabrications frauduleuses des produits similaires des poudres de l'État.

Des abus de cette nature ayant été signalés, il importe d'y remédier et d'obliger les fabricants de cartouches à renfermer leurs opérations dans la limite de leurs concessions. Le moyen le plus efficace pour arriver à ce résultat consiste à recourir à l'intervention des ingénieurs des poudres et salpêtres.

En conséquence, j'estime, d'accord avec mon collègue des finances, qu'à l'avenir, les fabriques de cartouches comprimées doivent être soumises à la surveillance technique des ingénieurs des poudres et salpêtres. Chacune de ces fabriques sera rattachée à une poudrerie, et l'ingénieur de cet établissement, accompagné d'un employé supérieur de la régie, fera des visites, soit périodiques, soit inopinées.

Les fabriques de cartouches comprimées et de mèches de sûreté étant soumises à l'autorisation administrative, en raison de leur classement dans la première catégorie des établissements dangereux, il suffira, pour assurer le fonctionnement régulier de la nouvelle mesure adoptée, de procéder comme le prescrit la circulaire susvisée du 31 janvier dernier à l'égard des artificiers.

Digitized by Google

Par suite, lorsque vous prendrez un arrêté autorisant l'établissement d'une fabrique de cartouches comprimées, vous aurez soin de ne pas omettre la disposition portant que les ingénieurs des poudres et salpêtres, ou leurs délégués, ont le droit de pénétrer dans la fabrique et d'y procéder à toutes vérifications utiles.

Quant aux fabriques déjà existantes, il conviendra que vous preniez des arrêtés complémentaires contenant cette même disposition. Ces arrêtés devront être notifiés aux intéressés dans le plus bref délai.

Je vous prie de m'accuser réception de cette circulaire et de m'adresser ultérieurement copie de chaque arrêté pris en exécution des présentes instructions.

Recevez, Monsieur le préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Le Président du conseil, Ministre de l'intérieur,
CH. DUPUY.

N° 224.

EMBALLAGE DE LA POUDRE DE MINE RONDE EN BARILS DE 45kg.

(Dépêche commune n° 4563.)

Paris, le 20 août 1896.

Monsieur le Directeur, le nombre de barils de 50kg de mine dont dispose le service des poudres étant devenu insuffisant pour assurer l'emballage de la poudre de mine, je vous informe qu'après entente avec mon collègue des finances j'ai pris la décision suivante :

« En sus des emballages actuels de la poudre de mine ronde, en barils de 50kg et de 25kg, le baril dit 50kg *de guerre* sera utilisé, suivant les disponibilités des poudreries, pour l'emballage de ladite poudre concurremment avec le baril de 50kg de mine. Le baril de guerre de 50kg ne contenant que 45kg de mine ronde, sa valeur sera diminuée d'un dixième du prix du baril de 50kg de mine. »

L'application de la mesure ci-dessus entrera en vigueur à dater du 1er septembre prochain.

Pour le Ministre et par son ordre et par délégation du Secrétaire général,

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

Digitized by Google

N° 225.

DIRECTION GÉNÉRALE DES CONTRIBUTIONS INDIRECTES.

SOCIÉTÉS DE TIR. — EMPLOI DES MUNITIONS.

(Circulaire n° 173, du 22 août 1896.)

En vertu de diverses décisions ministérielles qui ont été rappelées par la circulaire n° 559, du 12 juillet 1889, les sociétés de tir sont autorisées à recevoir, pour leur usage spécial, de la poudre et des cartouches de guerre. La loi du 1er août 1874 a fait, en outre, fléchir en leur faveur le principe de la prohibition de l'introduction des munitions chargées et les a admises à importer des cartouches chargées, moyennant l'acquittement d'un droit de douane actuellement fixé à 50fr par 100kg, en tarif général, et à 43fr, en tarif minimum.

A la suite de nombreux abus, il a paru nécessaire de définir plus étroitement les concessions accordées et de préciser les limites qu'elles ne doivent pas dépasser.

En conséquence, une décision de M. le Ministre des finances, en date du 8 août courant, a arrêté les dispositions ci-après :

Emploi exclusif à des tirs de guerre ou de précision de la poudre cédée à prix réduit par l'État;

Délivrance de poudre en vrac aux seuls membres des sociétés faisant usage de fusils à baguette;

Dans les autres sociétés, remise de la poudre à l'armurier qui devra confectionner les cartouches à distribuer aux tireurs;

Enfin, interdiction de l'importation des cartouches pour armes de chasse.

Les dispositions dont il s'agit ne paraissent pas nécessiter de commentaire spécial. La circulaire n° 559 précitée a indiqué les justifications qu'il y avait lieu d'exiger, ainsi que les mesures à prendre pour contrôler l'emploi de la poudre et des munitions par les sociétés de tir.

Les directeurs, lors de la réception des demandes de poudre, et le service, lors des vérifications dans les poudrières et les stands des sociétés, devront s'attacher à se renseigner, le plus exacte-

Digitized by Google

ment possible, sur la destination donnée à la poudre et aux cartouches.

Tout incident qui viendrait à se produire devrait être signalé immédiatement à l'administration.

Le conseiller d'État,
Directeur général des contributions indirectes,
A. CATUSSE.

N° 226.

SURVEILLANCE TECHNIQUE DES FABRIQUES D'ARTIFICES.

(Lettre commune n° 4716.)

Paris, le 29 août 1896.

Monsieur le Directeur, les essais qui ont été exécutés en vue de l'établissement d'un second type de pulvérin destiné aux artificiers, ainsi que je vous en ai informé par ma dépêche n° 3754 du 8 juin 1894, n'ont pas fait ressortir la nécessité de la mise en vente de cette nouvelle poudre.

Il paraît démontré que l'emploi du pulvérin de l'État, convenablement surdosé par voie de mélange au tamis, se prête sans difficulté à l'exercice de l'industrie des artificiers.

En conséquence, l'installation de tous appareils (tonnes, meules, etc.) pouvant être utilisés pour la fabrication des *poudres proprement dites,* devra être interdite en principe, et ne pourra être autorisée exceptionnellement que sous la réserve expresse que ces appareils seront exclusivement affectés à la trituration des matières isolées destinées au surdosage du pulvérin livré par l'État.

Toutefois, qu'il s'agisse de l'installation d'appareils nouveaux ou de la suppression d'appareils existants, les ingénieurs ne devront faire adresser à cet égard aucune notification aux intéressés avant de m'en avoir référé.

Ils ne perdront pas de vue, d'ailleurs, que, s'ils doivent continuer à relever, à titre de renseignement, toutes les circonstances qui leur paraissent de nature à intéresser la sécurité publique, leur rôle se borne essentiellement, dans l'état actuel de la régle-

Digitized by Google

mentation, à être les conseils de la régie au point de vue de l'exercice du monopole; que, par suite, ils n'ont aucune autorisation ou injonction à adresser *directement* aux fabricants d'artifices, et que, ensuite, toute visite d'une fabrique doit être préalablement concertée avec l'administration des contributions indirectes et faite avec l'assistance d'un agent supérieur de cette administration.

Les instructions contenues dans ma dépêche susvisée du 8 juin 1894 sont maintenues en tant qu'elles ne sont pas contraires à celles de la présente dépêche dont vous voudrez bien m'accuser réception.

Pour le Ministre et par son ordre, et par délégation du Secrétaire général :

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

N° 227.

LIVRAISONS DES POUDRES AUX MUNICIPALITÉS.

(Lettre collective n° 11.)

Paris, le 29 août 1896.

Messieurs, M. le Ministre des finances a appelé mon attention sur les abus auxquels donnait lieu la livraison, par les établissements de l'artillerie, à des intermédiaires munis de bons délivrés par les municipalités, de poudres prétendues destinées à la célébration des fêtes publiques et locales.

Les livraisons dont il s'agit ont, en effet, un caractère irrégulier : elles constituent une dérogation à la législation du monopole de la vente des poudres, qui doit être exclusivement effectuée par la régie.

J'ai, en conséquence, décidé, après entente avec M. le Ministre des finances, que les dispositions de la circulaire n° 28 du 20 mars 1879, concernant les cessions de poudre à faire aux municipalités, seraient modifiées ainsi qu'il suit :

Toute demande de poudres formée par les municipalités devra être, à l'avenir, visée par les préfets et transmise à l'entreposeur des contributions indirectes, lequel fera sa commande, suivant

Digitized by Google

le cas, soit à la poudrerie de la circonscription s'il s'agit de poudres *neuves,* soit à un établissement de l'artillerie s'il s'agit de poudres *de démolition*.

Les prix de vente des poudres neuves destinées aux municipalités seront les mêmes que ceux qui sont fixés annuellement pour les gouvernements des colonies et pays de protectorat.

Le prix de vente des poudres de démolition, livrées par les établissements de l'artillerie, est fixé à $0^{fr},75$ par kilogramme (1), emballage non compris.

Les livraisons de poudres de démolition aux entrepôts de la Régie seront faites au titre du service des poudres et salpêtres. A cet effet, les établissements livranciers passeront, à charge de payement et au titre des mouvements réels, les poudres à livrer, sur un compte de gestion tenu au titre dudit service. Les poudres de démolition seront facturées à ce service, par l'artillerie, au prix de $0^{fr},65$ par kilogramme.

Je vous prie, Messieurs, de m'accuser réception de la présente Lettre collective.

Le Secrétaire général,
PRIOUL.

N° 228.

EXPLOSION SURVENUE LE 7 JUILLET 1896, DANS LE GRENOIR A RETOUR N° 21 DE LA POUDRERIE NATIONALE DE TOULOUSE.

(Lettre collective n° 12.)

Paris, le 31 août 1896.

Messieurs, le grenoir à retour n° 21 de la poudrerie nationale de Toulouse a fait explosion, le 7 juillet 1896, pendant le grenage de galette de chasse ordinaire concassée, à l'humidité de 2,4 pour 100 environ.

Cette explosion n'a pas fait de victimes, et les dégâts matériels, peu importants, n'ont porté que sur la devanture, la couverture de l'usine et l'appareil de grenage.

---

(1) Ce prix tient compte d'une majoration de $0^{fr},10$ par kilogramme pour frais de transport et d'entrepôt.

Digitized by Google

Je vous adresse ci-joint le rapport de M. l'ingénieur en chef Desmaroux, chargé de l'enquête.

L'accident ne peut être attribué ni à un échauffement des mécanismes, ni à une accélération de la vitesse ou à une autre cause étrangère au fonctionnement même de l'appareil. D'autre part, un certain nombre de tamis ont été retrouvés à peu près intacts et il est très probable, d'après leur état, qu'ils ont dû marcher plus ou moins vides pendant un certain temps, bien que l'intervalle écoulé depuis le chargement fût très inférieur à celui qui était prescrit entre deux déchargements successifs.

Il semble donc plausible d'attribuer à cette marche à vide la cause de l'explosion, soit en admettant la présence de matières étrangères telles que des graviers siliceux, soit en supposant que le mouvement seul du tourteau a pu déterminer une élévation de température suffisante pour enflammer la poussière restée dans le tamis.

Pour éviter autant que possible l'action du tourteau à vide, il convient, comme le propose M. l'ingénieur en chef Desmaroux :

1° D'établir dans les murs forts de l'usine des regards permettant de surveiller le débit du grain ;

2° De concasser les galettes sortant des meules en morceaux de grosseur uniforme, ne dépassant pas 2^{cc}, et de tamiser les matières concassées pour enlever le poussier et le grain déjà formé ;

3° De prescrire au surveillant de l'usine d'arrêter, de temps en temps, la marche des mécanismes pour s'assurer, en ouvrant les couvercles des tamis, que certains d'entre eux ne se vident pas plus vite que d'autres et que la durée, fixée pour l'intervalle entre deux chargements, n'est pas trop longue.

Conformément aux propositions de M. l'ingénieur en chef Desmaroux, j'ai accordé un témoignage de satisfaction à M. l'ingénieur Thibaudau, qui a fait preuve d'un dévouement méritoire, dans l'organisation du service d'incendie, pour garantir l'usine n° 20 d'une explosion.

BILLOT.

Digitized by Google

RAPPORT

sur l'explosion du grenoir mécanique n° 21 de la poudrerie nationale de Toulouse.

ÉTAT AVANT L'EXPLOSION. — Le groupe 20-21 se compose de deux usines ayant une superficie de $6^m,00$ sur $6^m,00$ dans œuvre et une hauteur sous lattis variant de $3^m,44$ à la devanture à $4^m,67$ au fond. Les deux usines sont séparées par un cabinet de transmission de $4^m,00$ de largeur. Les murs de fond et murs latéraux sont en briques, de $0^m,80$ d'épaisseur. Le mur de fond et les murs mitoyens du cabinet sont à crête horizontale; les murs de pignon sont en pente parallèle à la couverture, à une distance de $0^m,60$.

La devanture en menuiserie légère est constituée, de la semelle inférieure à la sablière, par deux panneaux lambrissés jusqu'à $1^m,00$ de hauteur et vitrés au-dessus et deux impostes vitrées. Toute cette menuiserie n'est fixée que par des cordons en fils de caoutchouc, à la semelle, à la sablière et à trois poteaux en bois, un à chaque mur, le troisième au milieu de la baie. Les deux panneaux portent chacun un châssis vitré, mobile, battant sur le poteau du milieu. Les impostes sont fixes.

La charpente de la toiture se compose d'un faîtage appliqué sur le mur de fond, de deux pannes intermédiaires sur corbeaux en pierre de taille et d'une sablière. Les chevrons reposent simplement sur les grosses pièces de la charpente et ne sont retenus sur la pente que par des coins en bois.

La couverture consiste en serge peinte appliquée sur un lattis jointif en voliges de 17^{mm} d'épaisseur clouées sur les chevrons. Il y a là une dérogation aux dispositifs de 1877, qui n'admettaient qu'une simple serge pour toiture; mais l'addition d'un lattis a été autorisée à la suite d'un accident de grêle qui démontra l'insuffisance d'un tissu sans soutien contre le choc des projectiles venus du dehors.

La couverture est prolongée par un auvent en toile hystasape fixé au sommet de la devanture et que l'on déroule pour abriter l'usine contre les rayons solaires.

Le service de l'usine n° 21 se fait par une baie percée dans le pignon et pourvue d'une porte de 32^{mm} d'épaisseur à deux ventaux et s'ouvrant à l'intérieur. Quand la porte se ferme, les deux ventaux s'appliquent sur la feuillure d'un bâti en chêne.

En résumé, l'usine n'a que trois ouvertures mobiles : les deux châssis vitrés de la devanture, généralement ouverts, et la porte latérale, qui n'est jamais fermée pendant la marche des grenoirs. Il y a seulement à signaler cette différence qu'une pression subite intérieure a pour effet d'agrandir

Digitized by Google

les ouvertures des châssis, tandis qu'elle provoque la fermeture des ventaux de la porte.

Le plancher est en frises clouées sur lambourdes noyées dans un béton recouvert d'une couche de bitume.

Le groupe 20-21 n'a pas de moteur. Un câble métallique, venu de la turbine 22-23, actionne une poulie-câble parallèle au mur de fond du cabinet. Un engrenage droit, un premier arbre, une transmission par poulie fixe et folle communiquent une rotation normale de 75 tours à deux arbres qui pénètrent dans les grenoirs 20 et 21, en traversant les murs mitoyens des usines et du cabinet par des œillards régulièrement obturés.

Il y a de plus, dans le cabinet, deux arbres porteurs de deux moulinets à ailettes, qui sont mis en mouvement dès que le grenoir correspondant est arrêté. On substitue ainsi une résistance artificielle à l'effort moteur du grenoir et les vitesses de rotation des arbres sont peu modifiées. Cependant, un ouvrier spécial surveille la turbine n^os 22-23 et, par la manœuvre du vannage, assure la constance du mouvement. Il est renseigné par un indicateur à force centrifuge pourvu d'un index qui agite une sonnerie dès que la vitesse de rotation sort des deux limites étroites qui lui sont imposées. Cet homme affirme, dans sa déposition, que, le 7 juillet à $10^h 40^m$, l'index était au milieu de sa course, ce qui correspond à 75 tours par minute pour les grenoirs.

Les deux grenoirs 20 et 21 sont conformes aux types ministériels.

L'arbre de couche moteur venant du cabinet tourne dans des paliers graisseurs et attaque l'arbre coudé vertical au moyen d'un engrenage conique (90°), à dents de fonte sur dents de bois.

L'arbre coudé est maintenu par un boîtard fixé aux poutres de la charpente supérieure et une crapaudine scellée dans le sol. Ces deux pièces sont à coquilles en bronze, mobiles au moyen de vis, soit pour rattraper l'usure, soit pour assurer à l'arbre une position exactement verticale.

La boîte carrée de Sevran relie la partie coudée de l'arbre au châssis octogone qui porte les grenoirs. Il n'y a rien à signaler sur ces diverses pièces mécaniques, trouvées en bon état d'entretien et de graissage.

Les tamis sont conformes aux modèles en usage et comportent une grande cerce en noyer, une cerce en cuir, un guillaume, une triple couronne pourvue d'une peau à perce de 1^{mm} et d'une soie n° 1. Ce sont les tamis correspondant au mélange des n^os 1, 2 et 3 de chasse ordinaire que l'on préparait le 7 juillet.

Il n'y a pas de trémie de chargement. Les tamis sont coiffés d'une capote en toile de chanvre fixée à la cerce, dont un segment mobile s'ouvre pour le chargement et se ferme pendant la marche, au moyen d'une lanière de cuir.

Digitized by Google

Les tourteaux, en bois de cormier, sont généralement en deux pièces réunies par des goupilles noyées. Leur poids varie de $1^{kg},6$ à $1^{kg},7$.

EFFETS DE L'EXPLOSION. — Sur le bâtiment proprement dit, les effets de l'explosion sont limités aux parties les plus légères. La devanture a été projetée en avant, ainsi que la couverture, dont deux chevrons, celui du milieu et un de rive, sont restés sur les pannes. La porte latérale en menuiserie, ouverte pendant la marche, a été violemment repoussée et mise en pièces, après son contact sur son bâti. Quelques débris de voliges ont sauté par dessus les murs de fond et de pignon et sont venus s'abattre sur les chemins de service et sur la rive du canal des hautes eaux.

Bien que les murs mitoyens du cabinet de transmission ne soient pas pourvus d'écrans métalliques comme dans d'autres établissements, cependant leur grande hauteur au-dessus de la toiture a suffisamment protégé les toitures voisines. Sur celle du cabinet, on n'a trouvé que deux voliges et un fragment de serge; sur celle du grenoir n° 20, un débris de serge. Aucun de ces projectiles ne portait trace d'inflammation.

Les murs de l'usine 20 et leur couverture en tuiles sont intacts.

On évalue à $42^{kg},5$ le poids des matières explosives contenues dans l'usine 21 (grains, poussiers, galles, etc.). Le volume intérieur confiné est de 148^{mc} ou 148000^{lit}. Il en résulte une densité de chargement de 0,0003 et une pression moyenne de $3370 \times 0,0003 = 1^{kg}$ ou 2^{kg}, si l'on double pour tenir compte de l'instantanéité de la déflagration. Les effets de l'explosion ne répondent pas à des pressions supérieures.

Les mécanismes sont exempts de toute avarie; ils ont subi sans souffrir le choc des gaz et n'ont aucune part de responsabilité dans l'accident.

L'examen des tamis a été fait minutieusement. Sur les 8 tamis en service, 3 sont en pièces éparses, dont une a dû franchir le mur de pignon, car on l'a retrouvée hors de l'usine, suspendue à une branche d'arbre; elle figure sur le plan inséré dans le rapport avec le n° 6. Voici les observations faites sur les 5 tamis à peu près entiers, cotés 1, 2, 3, 4 et 5 audit plan.

Tamis n° 1. — La cerce en noyer est fendue dans le sens des fibres, le guillaume est en bon état; la triple couronne adhère au guillaume, le reste est brûlé.

Tamis n° 2. — La cerce en noyer est fendue, le guillaume porte deux fentes partant de la circonférence et se rejoignant par une courbe. La triple couronne, en place, a des brisures transversales.

Tamis n° 3. — La cerce en noyer est fendue, la cerce en cuir a disparu, mais le reste est en bon état.

Tamis n° 4. — La cerce en noyer a été nettement détachée par une section parallèle aux fibres. On l'a retrouvée sur le châssis octogone; elle

Digitized by Google

est visible sur la photographie. Rien sur le guillaume, la triple couronne est adhérente, mais porte des brisures transversales.

Tamis n° 5. — A peu près intact, sauf les peaux, soies et manches, qui sont brûlées sur ce tamis comme sur les quatre autres. C'est ce tamis que montre la photographie sur le sol et sur la droite de l'usine.

Sur les tamis n°s 2 et 3, les trous en bois du guillaume sont un peu agrandis. Les autres guillaumes sont presque neufs.

Cet examen détaillé était utile pour montrer que, dans un grenoir mécanique fonctionnant depuis quinze minutes sans être alimenté, les charges de matières explosibles restantes, déterminées par l'aspect du matériel après explosion, sont très variables. Il y a une gamme de dégradation depuis la dispersion complète des éléments jusqu'à un état voisin d'intégrité.

Les huit tourteaux ont été retrouvés à l'intérieur de l'usine. Ces pièces avaient été récemment appareillées. Dans une seule, les deux segments assemblés se sont désunis.

Service du grenoir. — Le 7 juillet, on grenait des matières de chasse ordinaire préparées avec le charbon roux.

Les binaires salpêtre-charbon, soufre-charbon sont tamisés à la perce de $0^{mm},66$ et triturés sous les meules. Les matières neuves sont mélangées de poussiers dans une proportion déterminée par le rendement de 50 pour 100 en moyenne. La trituration sous les meules est terminée par un galetage dur ($\frac{1}{2}$ tour de l'essieu en trois minutes) qui donne une matière de 2,50 à 2,80 d'humidité et de 1,60 à 1,70 de densité réelle.

Le concassage se fait au petit dépôt n° 40 par 40^{kg} à la fois, sur une table en bois et avec un maillet en bois.

Une épreuve de tamisage sur 1^{kg} de matière concassée a donné $0^{kg},90$ ou 1100 grains au-dessus de 3^{mm}. La moyenne pour un grain serait inférieure à 1^{gr}. Cependant, il y a nombre de morceaux qui dépassent le volume d'une grosse noix. La cassure est généralement grenue, mais il y a quelques cassures conchoïdes provenant sans doute des matières restées sous les meules pendant le déchargement. A Toulouse, on ne fait pas l'opération dite *du $\frac{1}{4}$ de tour;* les culots se mêlent avec les matières de la nouvelle charge.

Le service proprement dit du grenoir est confié depuis vingt ans à un brigadier soigneux et expérimenté. Les matières sont amenées, dans un wagon couvert, sur la voie de garage. Après arrêt du grenoir, l'ouvrier verse le contenu des quatre tines ovales et des huit boîtes à poussier dans deux tines qu'il porte au wagonnet, et prend, en échange, une tine pleine de 30^{kg} et une tine vide. Le chargement des tamis se fait toujours d'une façon uniforme, afin d'éviter toute erreur. On commence par le tamis le plus voisin de la porte latérale et l'on circule toujours dans le même sens. La charge d'un tamis est de $3^{kg},75$, le contenu d'une pelle à main en cuivre.

Digitized by Google

La dernière charge, si elle est complète, indique au surveillant que la distribution a été régulière.

Après inspection des mécanismes, le surveillant se rend au grenoir 20, qu'il examine, et au cabinet d'engrenage, pour la mise en route.

Une consigne formelle interdit au conducteur des grenoirs de pénétrer dans un grenoir avant de l'arrêter. La surveillance est donc toute extérieure. Pour le grenoir 20, le conducteur s'approche de la porte latérale, tend le cou et jette les yeux sur l'appareil. Pour le grenoir 21, l'inspection se fait par un œillard évasé en forme de soupirail et terminé, dans le cabinet de transmission, par un oculaire de petit diamètre garni d'un verre épais. De l'une ou de l'autre position, la vision reste incomplète. On constate que plusieurs manches débitent du grain dans les tines ovales, mais on ne peut voir ce qui se passe pour la tine voisine de la porte latérale.

Les grenoirs 20-21 avaient été chargés à 10^h25^m, heure inscrite à la craie sur le tableau de service de l'usine et à partir de laquelle on devait compter une durée de marche sans interruption de vingt-cinq minutes. Cette durée est fixée par les expériences antérieures. L'explosion étant arrivée à 10^h40^m, le grenoir 21 fonctionnait depuis quinze minutes et devait encore marcher dix minutes.

Dans les conditions de service qui viennent d'être décrites, on obtenait en dix heures : 195^{kg} de grain; 390^{kg} pour les deux grenoirs.

Causes de l'explosion. — L'explosion ne peut être attribuée à un défaut dans l'installation des mécanismes, ni à l'insuffisance de graissage, ni à l'inobservation des instructions ministérielles sur la marche de l'usine; il reste l'hypothèse d'un choc du tourteau sur la cerce en cuir, avec interposition d'un grain de poussière siliceux, le guillaume étant dégarni ou à peu près de matière à grener. C'est à cette conclusion qu'ont abouti presque toutes les enquêtes sur les grenoirs.

Un tracé géométrique joint au rapport représente la marche d'un tourteau sur le guillaume. L'observation démontre que le centre de l'arbre vertical, celui de la partie coudée et le centre du tourteau sont en ligne droite pendant la marche normale. Il en résulte que le tourteau se meut en fait sur un cercle de rayon de $0^m,48$, égal à la somme du rayon du guillaume $0^m,32$ et de l'excentricité $0^m,16$. Le tourteau a $0^m,20$ de diamètre; par suite, son centre reste sur un cercle de $0^m,38$ de rayon (*fig.* 1).

A la vitesse normale de 75 tours, la vitesse linéaire absolue du centre du tourteau est de $2^m,85$ sur un cercle de diamètre égal à $0^m,38$, ce qui répond à une composante normale de la pression sur la cerce égale à $3^{kg},65$, le poids du tourteau étant de $1^{kg},70$.

Dans son mouvement sur le guillaume, le tourteau décrit, par minute, 75 circonférences de $0^m,32$ de diamètre, soit pour le point de contact avec

Digitized by Google

la cerce une vitesse de $2^m,40$, qui serait celle du glissement sans roulement. Le tourteau ferait, au contraire, 240 tours sur lui-même si aucun glissement n'avait lieu. Le mouvement réel doit être intermédiaire entre les deux solutions extrêmes; le tourteau glisse sur la cerce en même temps qu'il tourne sur lui-même avec une vitesse linéaire inférieure à $2^m,40$ et une rotation au-dessous de 240 tours par minute.

De cette analyse imparfaite il faut seulement retenir que la pression du

Fig. 1.

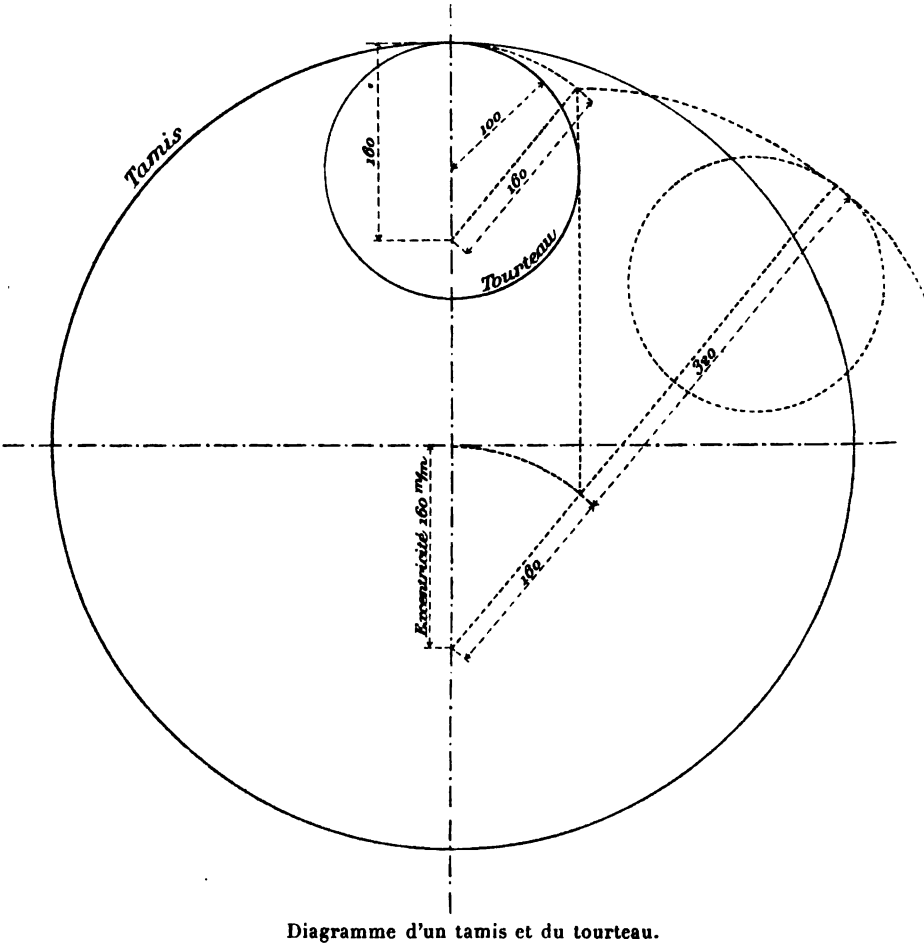


Diagramme d'un tamis et du tourteau.

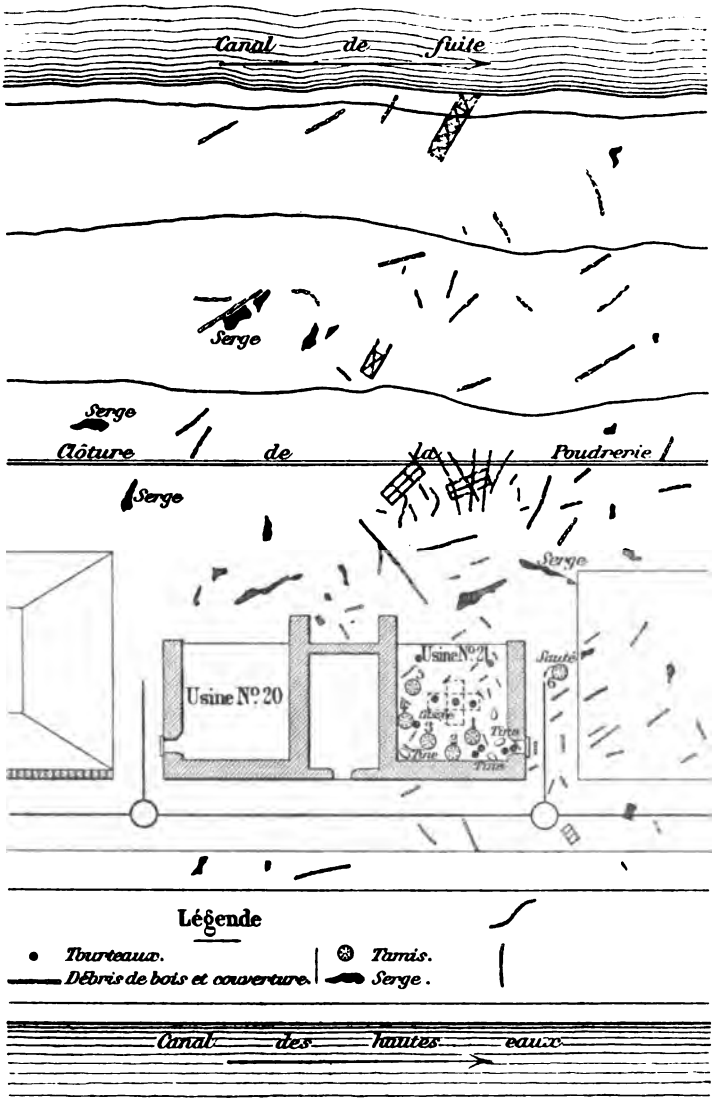
tourteau sur la cerce est supérieure au double de son poids, et que le tourteau est animé d'une vitesse linéaire assez rapide relativement à la cerce.

Les matières à grener suivent la marche du tourteau, qui les écrase et

Digitized by Google

leur permet de traverser les trous du guillaume. Mais si ces matières, dont

Fig. 2.



quelques-unes sont assez grosses et fort dures, font obstacle au mouvement normal, il arrive que le tourteau perd momentanément le contact avec la

Digitized by Google

cerce et ne le reprend, plus loin, qu'en exerçant une pression forte, accompagnée d'un frottement assez vif. Que, dans cette circonstance, il y ait sur la cerce en cuir un grain de matière siliceuse, l'explosion peut se produire.

Les matières, telles qu'elles sont concassées au dépôt n° 40 de la poudrerie de Toulouse, comportent des grains trop gros. Ces grains, après quinze minutes de grenage, peuvent rester seuls sur les guillaumes et reproduire ainsi un état peu différent d'une marche à vide. Il y aurait lieu de pousser plus loin le concassage, surtout pour les plaques à cassure conchoïde. La durée de vingt-cinq minutes entre deux arrêts serait, par suite, à réduire de quelques minutes après expérience.

En résumé, nous ne pouvons attribuer l'explosion du 7 juillet qu'au choc d'un tourteau sur la cerce d'un tamis en présence d'un grain de poussière siliceuse. Sur 8 tamis, 3 seulement ont été mis en pièces, le guillaume d'un quatrième tamis est brisé, mais, sur les 4 autres, les avaries sont de plus en plus légères. Si la marche à vide n'a pas existé, il est possible que, pour certains tamis, la charge se soit trouvée réduite à quelques galles grosses et dures, ce qui ramène à peu près au cas d'une marche à vide (*fig.* 2).

Un tamis enflammé a naturellement mis le feu aux boîtes à poussiers, tines et autres tamis en service. Il en est résulté l'état observé après l'explosion, état qu'on ne saurait expliquer sans entrer dans le domaine des hypothèses.

Le fait d'une double détonation n'a pas été nettement affirmé par le brigadier Lacanal et n'est pas mentionné au procès-verbal.

Propositions. — 1° En ce qui concerne les bâtiments :

Établir sur les murs mitoyens des cabinets et murs de fond des usines n^{os} 21-22 des écrans métalliques analogues à ceux qui existent dans d'autres poudreries.

Percer, dans chacun des murs mitoyens, deux œillards, de façon à permettre la vue de toutes les manches du tamis. Par suite, supprimer à l'usine n° 20 l'inspection, même rapide, par la porte latérale.

2° En ce qui concerne la fabrication et l'outillage :

Concasser les galettes de façon à ne pas laisser de morceaux d'un volume supérieur à 2^{cc}. Supprimer, si cela est possible à Toulouse, le galetage lent sous les meules et y substituer le galetage rapide.

Rendre incombustibles, par l'application d'un enduit spécial, les toiles des auvents et les capotes des tamis.

Accessoirement, réduire les chômages journaliers du grenoir qui ne donne, au rendement de 50 pour 100, que 195^{kg} de grains verts, alors que

Digitized by Google

les charges de 30^{kg} de matières se succèdent à trente-cinq minutes d'intervalle. Les pertes pour les deux embauchées et débauchées, les nettoyages et graissages, évaluées à deux heures sur dix heures, sont à ramener à une heure et demie.

Il n'y a rien à changer aux consignes de l'exploitation des grenoirs. L'absence de surveillance intérieure dans une usine est une cause d'accidents; mais la sécurité du personnel exige impérieusement que l'ouvrier reste, pendant la marche, éloigné d'appareils que la plus grande attention ne réussit pas toujours à protéger.

Je signalerai, en terminant, le dévouement du personnel qui, sous la conduite de M. l'Ingénieur Thibaudau, n'a pas hésité à inonder l'usine n° 20 restée chargée après l'explosion. Un témoignage de satisfaction est dû à cet Ingénieur, qui non seulement a contribué au noyage du grenoir n° 20, mais a redressé le service organisé par le chef-ouvrier Plat et a fait diriger les pompes sur l'usine menacée, à première vue, d'une deuxième explosion.

A Bordeaux, le 27 juillet 1896.

L'Ingénieur en chef chargé de l'enquête,
DESMAROUX.

N° 229.

MODIFICATION A L'ARRÊTÉ DU 10 JANVIER 1879 SUR LE TRANSPORT DE LA DYNAMITE PAR CHEMINS DE FER.

(Lettre collective n° 13.)

Paris, le 7 septembre 1896.

Messieurs, l'arrêté ministériel du 10 janvier 1879, qui règle les conditions de transport de la dynamite sur les voies ferrées, stipule (articles 4 et 5) que le fabricant devra, par un écrit remis, pour chaque expédition, à la Compagnie du chemin de fer recevant ses produits, assumer la responsabilité de tout accident provenant des vices de la matière transportée. Cependant l'obligation de fournir ledit écrit pour chaque expédition semble excessive, aujourd'hui que les transports de dynamite se sont accrus d'une manière considérable, et la Société française des explosifs a demandé que les nombreuses déclarations à fournir en exécution du règlement susindiqué fussent remplacées par

Digitized by Google

une déclaration unique, visant la généralité des transports à effectuer pendant une période déterminée.

M. le Ministre des Travaux publics a pensé qu'il n'y avait pas d'inconvénients à adopter cette manière de procéder qui affranchirait une industrie importante de sujétions journalières.

En conséquence, par décision du 27 août dernier, et après entente entre les départements des Travaux publics, de la Guerre et des Finances, le délai de validité de la déclaration générale dont il s'agit a été fixé à une année.

Je vous prie, Messieurs, de m'accuser réception de la présente Lettre collective.

BILLOT.

N° 230.

NOUVELLE SÉRIE D'EMBALLAGES POUR LES POUDRES DE COMMERCE EXTÉRIEUR.

(Lettre collective n° 14.)

Paris, le 15 octobre 1896.

Messieurs, la série des types de barils et barillets actuellement employés pour les emballages des poudres de commerce extérieur a été établie en prenant comme unité le baril de 45^{kg}, de sorte que les contenances des différents barillets demandés par les négociants sont des sous-multiples de 45^{kg}, alors qu'elles devraient être des multiples de $0^{kg},450$, poids qui représente en nombre rond une livre anglaise.

Il en résulte que, pour le barillet de $\frac{1}{12}$, par exemple, la contenance normale de $3^{kg},750$ ne correspond à aucune des deux contenances réelles demandées par les exportateurs, lesquelles sont de $3^{kg},150$ et $3^{kg},600$ (c'est-à-dire 7^{liv} et 8^{liv} anglaises). C'est ainsi également que les contenances normales des deux types de $\frac{1}{3}$ et de $\frac{1}{15}$, dont la création est réclamée par les consommateurs, devraient être logiquement fixées à 15^{kg} et à 3^{kg} au lieu de $15^{kg},750$ et $3^{kg},150$, qui représentent respectivement 35^{liv} et 7^{liv} anglaises.

Pour remédier à cette situation, il suffirait : 1° de supprimer les dénominations de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, etc., qui ont l'inconvénient de ne pas permettre d'établir un nombre suffisant de types distincts de barillets et de ne pas correspondre exactement à des contenances

Digitized by Google

qui soient en concordance avec les demandes des exportateurs; et 2° d'adopter une nouvelle série de barillets, se rapprochant le plus possible des séries anglaises et comprenant les types qui ont été le plus demandés dans ces dernières années à la Poudrerie de Saint-Chamas.

J'ai, en conséquence, fixé, après entente avec M. le Ministre des Finances, une nouvelle série de barillets dont le Tableau I ci-après indique la désignation, la contenance normale et le prix de vente pour l'année 1896.

Une nouvelle série de sacs a également été établie et fait l'objet du Tableau II.

TABLEAU I.

Désignation et contenance normale des barillages.		Prix de vente pour l'année 1896.
	kg	fr
Barillet de	0,900	0,29
»	1,125	0,30
»	1,350	0,31
»	1,500	0,32
»	1,800	0,38
»	2,000	0,39
»	2,250	0,41
»	2,700	0,43
»	3,150	0,45
»	3,600	0,50
»	4,000	0,55
»	5,000	0,65
»	6,000	0,70
»	7,250	0,75
»	9,000	0,80
»	10,000	0,85
»	11,250	0,95
»	13,500	1,15
»	15,750	1,25
»	18,000	1,35
»	20,000	1,45
»	20,250	1,50
»	22,500	1,65
»	45,000	2,15

Digitized by Google

TABLEAU II.

Désignation et contenance normale des sacs.	Prix de vente pour l'année 1896.
	fr
Sac de 1,125 kg	0,05
» 1,500	0,06
» 2,250	0,08
» 3,150	0,10
» 4,000	0,10
» 9,000	0,15
» 11,250	0,30
» 22,500	0,35
» 45,000	0,65

Je vous prie, Messieurs, de m'accuser réception de la présente Lettre collective.

BILLOT.

N° 231.

CERTIFICATS D'ORIGINE DE BLESSURES.

(Lettre collective n° 15.)

Paris, le 31 octobre 1896.

Messieurs, aux termes de la Note ministérielle du 31 octobre 1894, les certificats à délivrer en cas d'accidents doivent être établis comme il est dit dans la loi du 2 novembre 1892, article 15, mais dans la forme des certificats d'origine de blessure (modèle n° 9 annexé au règlement du 25 novembre 1889 sur le service de santé). Ces pièces signées par les témoins et certifiées par le Directeur de l'établissement, doivent relater les circonstances de l'accident et faire mention de l'avis du médecin de l'établissement, indiquant l'état du blessé, les suites probables de l'accident et l'époque à laquelle il sera possible d'en connaître le résultat définitif.

Chaque certificat est établi dans les quarante-huit heures et remis à l'intéressé. Une copie certifiée conforme en est conservée à l'établissement sur un registre spécial.

Il est d'ailleurs entendu, suivant l'interprétation fixée par l'ar-

Digitized by Google

ticle 10 du règlement du 21 février 1895, qu'il n'y a pas lieu de procéder à cette formalité pour les accidents peu graves, c'est-à-dire n'ayant pas occasionné une blessure qui paraisse devoir entraîner une cessation de travail de plus de huit jours.

En ce qui concerne les accidents *graves,* l'obligation d'établir dans les quarante-huit heures le certificat d'origine de blessures donne à ce document un caractère essentiellement provisoire, au point de vue de la constatation des droits éventuels des intéressés. Aussi ai-je décidé que, dès qu'il sera possible de déterminer d'une manière certaine et précise les conséquences de l'accident, un certificat *définitif,* rédigé par le médecin de l'établissement et visé par le Directeur, sera délivré à l'intéressé et conservé en copie sur le registre spécial ci-dessus visé.

S'il résulte explicitement dudit certificat définitif que les conséquences de l'accident sont nulles, la procédure sera considérée comme terminée.

Dans le cas contraire, et après production du certificat définitif, il y aura lieu de faire procéder à une contre-visite par un médecin militaire, dans les conditions spécifiées par les dépêches communes n° 7268 du 22 octobre 1890 et n° 640 du 26 janvier 1894, le certificat ainsi établi devant être également délivré à l'intéressé et conservé en copie.

Les instructions contenues dans lesdites dépêches, ainsi que dans les lettres collectives n° 2 du 12 février 1889 et n° 8 du 21 août 1893, sont maintenues en tant qu'elles ne sont pas contraires à celles de la présente lettre collective, dont je vous prie de m'accuser réception.

BILLOT.

N° 232.

FABRICATIONS DE POUDRES OU D'EXPLOSIFS FAITES A TITRE D'ESSAI PAR LES PARTICULIERS.

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR.

DIRECTION DE LA SURETÉ GÉNÉRALE.

(Circulaire.)

Paris, le 31 octobre 1896.

Par une circulaire du 21 mai 1892, l'un de mes prédécesseurs

Digitized by Google

vous a fait connaître que tout particulier désirant se livrer à l'étude ou à la recherche des poudres et explosifs devait préalablement se pourvoir de l'autorisation prévue par les lois des 13 fructidor an V (art. 24) et 24 mai 1834 (art. 2).

A la suite d'une entente intervenue entre les Départements de la guerre et de l'intérieur, il m'a paru nécessaire de vous indiquer le mode de procéder qui a été arrêté pour l'instruction des demandes tendant à obtenir l'autorisation dont il s'agit.

L'intéressé doit adresser sa demande à l'autorité préfectorale. Il fait connaître : l'emplacement et les détails d'installation de son laboratoire, la quantité maximum d'explosifs qu'il désire fabriquer à titre d'essais ou d'expériences, la nature et la composition de ces explosifs, la période pour laquelle l'autorisation est sollicitée.

Cette demande est transmise à mon département (direction de la Sûreté générale, 2e bureau) qui, après avoir pris l'avis de M. le Ministre de la guerre, fait parvenir au Préfet telles instructions qu'il y a lieu et le met par suite en mesure de statuer.

Si l'autorisation est accordée, trois ampliations de la décision prise à cet effet sont adressées par la Préfecture au Ministère de l'intérieur.

Il me semble superflu d'ajouter qu'il conviendra que mon Administration soit renseignée sur le compte du postulant lors de la transmission de sa pétition.

Je vous serai obligé de m'accuser réception de la présente circulaire et de publier par la voie du recueil des actes administratifs de votre département les conditions dans lesquelles doivent être établies, sur timbre, les demandes à fin d'autorisation.

Le Directeur de la Sûreté générale, et, par autorisation,

Le chef du deuxième bureau,

G. GOFFREZ.

Digitized by Google

ANNEXE AU DOCUMENT N° 232.

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR.

DIRECTION DE LA SURETÉ GÉNÉRALE.

(Circulaire n° 16.)

RAPPEL DES DISPOSITIONS LÉGALES
concernant les fabrications de poudres et explosifs faites à titre d'essais ou d'expériences par les particuliers.

Paris, le 21 mai 1892.

Monsieur le Préfet, mon Collègue, M. le Ministre de la Guerre, a appelé mon attention sur la préparation par des particuliers de certaines matières explosives qui lui sont soumises en vue de la cession à l'État des procédés de fabrication de ces substances.

Je vous prie de vouloir bien rechercher si, dans votre département, il se trouve des personnes qui se livrent dans ce but à la préparation de poudres ou explosifs.

Dans l'affirmative, vous aurez à aviser les intéressés qu'ils ne peuvent le faire avant d'y avoir été légalement autorisés conformément aux dispositions des Articles 24 de la loi du 13 fructidor, an V, 2 de la loi du 24 mai 1834 et 3 de la loi des 19-21 juin 1871.

Je vous serai obligé de m'accuser réception de la présente circulaire et de la faire insérer dans le Recueil des Actes administratifs de votre département.

Recevez, Monsieur le Préfet, l'assurance de ma considération la plus distinguée.

Pour le Président du Conseil, Ministre de l'Intérieur :

Le Directeur de la Sûreté générale,
H. SOINOURY.

Digitized by Google

N° 233.

ARRÊTÉ DU 31 OCTOBRE 1896

autorisant l'application du tarif d'exportation aux explosifs de mine, aux nitrates d'ammoniaque et de soude (type N) expédiés en Tunisie.

(Inséré au *Journal officiel* du 7 novembre 1896.)

LE MINISTRE DES FINANCES,

Vu le décret du 2 décembre 1885, relatif aux livraisons de poudres à feu à la Tunisie;

Vu le décret du 21 mai 1886, sur l'exportation des poudres à feu;

Vu l'avis du Ministre de la Guerre,

ARRÊTE :

ART. 1. — Les poudres aux nitrates d'ammoniaque et de soude expédiées de France en Tunisie bénéficieront du tarif d'exportation.

ART. 2. — Le présent arrêté sera déposé au bureau du contreseing pour être notifié à qui de droit. Il sera publié au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 31 octobre 1896.

GEORGES COCHERY.

N° 234.

DIRECTION GÉNÉRALE DES CONTRIBUTIONS INDIRECTES.

POUDRES A FEU.

Livraison de poudres aux communes, pour la célébration des réjouissances publiques et des fêtes locales.

(Circulaire n° 188, du 2 décembre 1896.)

En vertu de décisions anciennes, les établissements de l'Artillerie livraient directement aux municipalités les poudres néces-

Digitized by Google

saires à la célébration des fêtes locales et des réjouissances publiques.

A la suite d'un accord intervenu entre les trois départements de la Guerre, de l'Intérieur et des Finances, il a été décidé que les livraisons de l'espèce seraient désormais effectuées uniquement par la Régie, dans les conditions indiquées ci-après :

Les poudres cédées aux communes seront de deux sortes : des poudres neuves et des poudres dites *de démolition*.

La demande de poudre établie par la municipalité devra être adressée à l'entreposeur, après avoir été soumise au visa du préfet.

Dès que l'entreposeur sera en possession de la demande, il devra faire sa commande, suivant le cas, soit à la poudrerie de sa circonscription, s'il s'agit de poudres neuves, soit au plus rapproché des établissements de l'Artillerie désignés dans le Tableau inséré à la suite de la présente circulaire, s'il s'agit de poudres de démolition.

Quel que soit l'établissement livrancier (poudrerie ou magasin d'Artillerie), les pièces d'expédition en entrepôt seront établies au titre du service des Poudres et Salpêtres. Toutes les opérations auxquelles pourront donner lieu les cessions de poudres neuves ou de démolition devront être passées au compte du service des Poudres et Salpêtres précité.

Les prix des poudres à livrer aux municipalités ont été fixés comme suit :

1° Les poudres neuves seront cédées aux tarifs déterminés annuellement par un arrêté ministériel, pour les livraisons aux Gouvernements des colonies et des pays de protectorat :

2° Les poudres de démolition seront vendues au prix uniforme de $0^{fr},75$ par kilogramme.

Aucune explication spéciale ne paraît nécessaire pour la cession des poudres neuves dont la livraison s'effectuera dans les conditions ordinaires.

Quelques renseignements particuliers doivent être donnés relativement à l'emballage des poudres de démolition.

L'emballage réglementaire adopté par le service de l'Artillerie consiste en une caisse avec chape de la contenance de 50^{kg}.

Digitized by Google

Si les municipalités demandent en une fois 50^{kg} de poudre, ou si les livraisons partielles à effectuer dans le cours d'une année, par exemple, sont présumées devoir atteindre cette quantité, les entreposeurs commanderont au service de l'Artillerie une caisse entière. Les livraisons partielles s'opéreront à l'entrepôt, comme pour la vente au détail des poudres de mine.

Les caisses, une fois vidées à l'entrepôt ou rapportées vides par les municipalités, devront être réexpédiées à l'établissement de l'Artillerie livrancier, dans les conditions prescrites pour le renvoi des colis vides en poudrerie.

Les municipalités qui désireraient prendre les 50^{kg} de poudre avec le récipient de l'artillerie devront consigner, pour cet emballage, une somme de 23^{fr}, 50 (caisse, 15^{fr}, 50; chape, 8^{fr}), qui leur sera remboursée lors du rapport dudit récipient.

Dans le cas, au contraire, où les ventes prévues ne devraient pas atteindre 50^{kg}, les municipalités devront être tenues d'apporter, préalablement, à l'entrepôt, leurs emballages qui seront expédiés, comme colis vides, au magasin d'artillerie, pour y être remplis.

Les frais de transport auxquels pourront donner lieu les cessions de poudres aux communes seront décomptés et payés dans la même forme que pour les expéditions actuellement faites par les poudreries.

En attendant la revision des modèles, il y aura lieu d'ouvrir, dans les divers documents de comptabilité et dans les états de statistique, au cadre des poudres à feu, un chapitre spécial pour les livraisons de poudres aux communes. Une première ligne ou colonne, selon le cas, comprendra la totalité des cessions de poudres de démolition; à une autre ligne ou colonne devra figurer l'ensemble des ventes de poudres neuves. Un état manuscrit, annexé, en fin d'année, aux documents précités, devra présenter le développement, par espèce, des livraisons de poudres neuves ainsi que du produit de ces ventes.

Le service devra s'attacher à contrôler l'emploi des poudres ainsi délivrées, à prix réduits, aux communes. Il aura à s'assurer que ces poudres ne sont pas détournées de leur destination par les artificiers auxquels les municipalités pourraient confier la préparation des feux d'artifice.

Les conditions de contrôle prescrites en ce qui concerne les

Digitized by Google

sociétés de tir sont applicables aux poudres dont la présente instruction a pour but d'organiser la livraison.

Le Conseiller d'État, Directeur général,

A. CATUSSE.

ANNEXE AU DOCUMENT N° 234.

LISTE

des établissements de l'Artillerie répartis par circonscriptions des poudreries nationales.

		Établissements.
SAINT-PONCE..	Direction d'Épinal.....	Épinal.
		Remiremont.
	Direction de.....	Langres.
	Direction de Reims.....	Reims.
		Givet.
		Longwy.
		Mézières.
		Montmédy.
	Direction de.....	Toul.
	Direction de Verdun.....	Verdun.
		Commercy.
	Écoles d'artillerie.....	Châlons.
		Camp de Châlons (annexe.
	Direction de Belfort.....	Belfort.
		Montbéliard.
VONGES.....	Direction de Besançon.....	Besançon.
		Pontarlier.
	Direction de Dijon.....	Dijon.
		Auxonne.
	Direction de Grenoble.....	Grenoble.
		Albertville.
		Modane.
		Valence.
	Direction de Lyon.....	Lyon.
		Forts de la rive droite de la Saône.
		Forts de la rive gauche du Rhône.
	Écoles d'artillerie.....	Besançon.
		Dôle (annexe).
	Écoles d'artillerie.....	Grenoble.
		Valence (annexe).

Digitized by Google

		Établissements.
Saint-Chamas.	Direction d'Alger	Alger.
		Aumale.
		Fort National.
		Laghouat.
		Médéa.
		Miliana.
	Direction de Bastia	Bastia.
		Ajaccio.
		Bonifacio.
	Direction de Briançon	Briançon.
		Mont-Dauphin.
		Tournoux.
	Direction de Constantine	Constantine.
		Batna.
		Bône.
		Bougie.
		Philippeville.
	Direction de Nice	Nice.
		Antibes.
	Direction d'Oran	Oran.
		Mascara.
		Mostaganem.
		Saïda.
		Tlemcen.
	Direction de Toulon	Toulon.
		Marseille.
		Porquerolles.
	Direction de Tunis	Tunis.
		Sousse.
		Bizerte.
	École d'artillerie	Nîmes.
	École d'artillerie	Orange (annexe).
	Atelier de construction	Avignon.
Toulouse.	Direction de Bayonne	Bayonne.
		Saint-Jean-Pied-de-Port.
	Direction de Perpignan	Perpignan.
		Bellegarde.
		Cette.
		Montlouis.
		Montpellier.
		Port-Vendres.
	Direction de	Toulouse.
	Écoles d'artillerie	Castres.
		Lunel (annexe).
	École d'artillerie	Tarbes.

Digitized by Google

		Établissements.
TOULOUSE (suite)	Écoles d'artillerie	Toulouse.
		Montauban (annexe).
	Atelier de construction	Tarbes.
SAINT-MÉDARD		Néant.
ANGOULÊME	Direction de	Clermont-Ferrand.
	Direction de la Rochelle	La Rochelle.
		Bordeaux.
		Château-d'Oléron.
		Rochefort.
		Saint-Martin-de-Ré.
	Écoles d'artillerie	Angoulême.
		Limoges (annexe).
	Écoles d'artillerie	Clermont-Ferrand.
		Moulins (annexe).
	École d'artillerie	Vannes.
	Manufactures d'armes	Saint-Étienne.
		Tulle.
LE RIPAULT	Direction de Brest	Brest.
		Belle-Ile.
		Lorient.
		Nantes.
	Direction de Cherbourg	Cherbourg.
		Granville.
		Saint-Malo.
	École d'artillerie	Bourges.
	Écoles d'artillerie	Le Mans.
		Chartres (annexe).
	Écoles d'artillerie	Orléans.
		Fontainebleau (annexe).
	Écoles d'artillerie	Poitiers.
		Châteauroux (annexe).
		Angers (annexe).
	Écoles d'artillerie	Rennes.
		Fougères (annexe).
	Ateliers de construction	Bourges.
		Rennes.
	École de pyrotechnie militaire	Bourges.
	Fonderie de canons	Bourges.
	Manufacture d'armes	Châtellerault.
PONT-DE-BUIS		Néant.
MOULIN-BLANC		Néant.
ESQUERDES	Direction de Dunkerque	Dunkerque.
		Boulogne.
		Calais.
		Saint-Omer.

Digitized by Google

		Établissements.
Esquerdes.... (suite)	Direction de La Fère.....	La Fère.
		Amiens.
		Laon.
		Péronne.
	Direction de Maubeuge	Maubeuge.
		Cambrai.
		Condé.
		Landrecies.
		Le Quesnoy.
		Valenciennes.
	Écoles d'artillerie.....	Douai.
		La Fère.
	Atelier de construction... ..	Douai.
	Direction de Lille.....	Lille.
		Arras.
	Direction du Havre....	Le Havre.
		Caen.
Sevran-Livry.	Direction de Versailles.....	Versailles.
		Montrouge.
		Mont-Valérien.
		Palaiseau.
		Saint-Germain.
	Direction de Vincennes.....	Vincennes.
		Champigny.
		Paris.
		Saint-Denis.
	Écoles d'artillerie.....	Versailles.
		Vincennes.
	Ateliers de construction.....	Puteaux.
		Vernon.
	Poudrerie du.....	Bouchet.
	Sect. technique de l'artillerie.	Paris.

N° 235.

EXPLOSION SURVENUE, LE 8 DÉCEMBRE 1896, DANS L'ATELIER DE PLIAGE N° 40 DE LA POUDRERIE NATIONALE DE SEVRAN-LIVRY.

(Lettre collective n° 2.)

Paris, le 16 février 1897.

Messieurs, une explosion s'est produite le 8 décembre 1896,

Digitized by Google

vers 10^{h} du matin, dans l'atelier de pliage n° 40 de la poudrerie nationale de Sevran-Livry. Sur six ouvrières présentes, l'une d'elles a été grièvement brûlée et une autre légèrement, en portant secours à sa compagne; les autres sont sorties indemnes du bâtiment. Les dégâts matériels peuvent être évalués à environ 560^{fr}.

Je vous adresse, ci-joint, le rapport de M. l'Inspecteur général Arnould, chargé de l'enquête réglementaire.

D'après les conclusions de ce rapport, il y aurait lieu, en principe, de répartir les opérations de l'emballage des poudres de chasse en boîtes à goulot dans trois ateliers distincts qui seraient : 1° l'atelier de pesage et de remplissage des boîtes avec pose du bouchon en liège; 2° l'atelier de sertissage, plombage, étiquetage, séchage et pose des enveloppes; 3° l'atelier d'encaissage, pouvant au besoin servir au déballage des boîtes vides.

M. l'Inspecteur général indique, en outre, que, dans les poudreries où l'on ne disposerait pas de bâtiments en nombre suffisant, les deux premiers ateliers pourraient être réunis dans le même bâtiment, à condition qu'il ait une superficie suffisante (72^{mq} au moins) et qu'il soit partagé en deux compartiments par un mur fort; dans ce cas, le passage des boîtes pleines d'un atelier à l'autre se ferait par un tour ou appareil analogue, traversant le mur de séparation au moyen d'un guichet pourvu de volets mobiles.

M. l'Inspecteur général ajoute que, dans le but d'assurer plus complètement encore la sécurité du travail, les Ingénieurs devront rechercher un système de distribution automatique permettant de placer, en dehors du premier atelier, le récipient contenant la poudre à emballer, et qu'alors il sera, sans doute, possible de réduire à deux le nombre des ateliers.

Le principe de la séparation des opérations de l'emballage des poudres de chasse en trois ateliers distincts a déjà été posé par la Lettre collective n° 18 du 16 mars 1883, mais il conviendra d'établir autrement qu'elle l'indique le point de partage entre les deux premières affectations.

En conséquence, les mesures suivantes devront désormais être adoptées :

1° Ne faire exécuter dans le premier atelier, en y réduisant la

Digitized by Google

quantité de matières et le nombre des ouvrières au strict nécessaire, que les opérations de pesage, de remplissage et de premier bouchage pour les boîtes à goulot.

En ce qui concerne les boîtes rectangulaires, encore en usage pour les poudres noires, la capsule-bouchon sera posée et dilatée sur les boîtes, avant leur passage dans le deuxième atelier.

2° Réserver le deuxième atelier aux opérations subséquentes, jusqu'à l'encaissage qui s'effectuera dans le troisième.

Les poudreries qui disposent actuellement de trois bâtiments distincts n'éprouveront aucune difficulté à se conformer à ces prescriptions; quant aux établissements où deux bâtiments seulement peuvent être affectés aux opérations d'emballage, la division de l'un ou l'autre de ces bâtiments en deux compartiments par un mur fort, avec communication par guichet, devra être réalisée le plus tôt possible pour constituer les trois ateliers. Celui qui renferme la poudre à l'état nu, c'est-à-dire l'atelier de pesage, doit de préférence être isolé; toutefois, la solution à adopter, suivant les propositions qui devront m'être soumises par les Directeurs, dépendra en ce cas des surfaces, des emplacements et du mode de construction des locaux disponibles.

Je recommande enfin l'étude d'un dispositif qui permettrait de placer au dehors le récipient renfermant la poudre à répartir dans les boîtes, ainsi qu'il est indiqué ci-dessus.

Vous m'accuserez réception de la présente Lettre collective.

Pour le Ministre :
Le Secrétaire général,
PRIOUL.

RAPPORT DE L'INSPECTEUR GÉNÉRAL.

Une explosion s'est produite, le 8 décembre 1896, vers 10^{h} du matin, dans l'atelier n° 40 de la poudrerie de Sevran-Livry, pendant que six ouvrières y étaient occupées à l'emboîtage de la poudre de chasse J; une femme a été atteinte de brûlures qui, bien que graves, ne mettent pas sa vie en danger; les cinq autres femmes sont sorties indemnes du bâtiment, mais l'une d'elles a eu de légères brûlures à la main droite, en portant secours à la première. Le bâtiment est resté debout, mais a subi de sé-

Digitized by Google

rieux dommages; les ustensiles et objets qu'il contenait sont demeurés à peu près intacts.

DESCRIPTION DU BATIMENT. — L'atelier n° 40, dont les dimensions intérieures sont de 15^{m} de long sur 6^{m} de large, a été construit en 1872 sur le type adopté à cette époque pour tous les dépôts de Sevran; il comporte : 1° une ossature en bois formée de poteaux verticaux et de traverses horizontales, reposant par les pieds des poteaux sur un socle en pierre et divisée en panneaux remplis par de la maçonnerie en briques pleines, posées à plat, enduites de plâtre à l'intérieur et rejointoyées à l'anglaise du côté extérieur; 2° une charpente, composée d'arbalétriers, pannes, faîtages et chevrons en bois, avec tirant et poinçon en fer rond, et supportant, d'une part, une couverture en ardoises bordée de lambrequins et, d'autre part, un plafond en planches de 27^{mm}, rainées et clouées sur les chevrons suivant les pentes du toit; et 3° un plancher ou parquet du système Gourguechon, formé de frises jointives posées sur bitume. Une cloison transversale en briques de champ divise le bâtiment en deux parties, l'une de 9^{m} de long du côté ouest, l'autre de 6^{m} du côté est, et une porte, ménagée dans cette cloison, fait communiquer entre elles les deux parties. La pièce à l'ouest a, sur la façade, deux croisées et une porte à deux vantaux et, sur le pignon, une croisée; celle de l'est a, en façade, une croisée et une porte avec une autre croisée au pignon; toutes ces fenêtres et portes s'ouvrent en dedans du bâtiment. Enfin, le plancher intérieur est à 0^{m},30 environ au-dessus du sol extérieur, la différence de niveau étant rachetée par deux marches en pierre dont la plus haute forme seuil, qui sont établies devant chaque porte et au-dessus desquelles s'étend une marquise prolongeant la couverture.

L'aménagement intérieur du bâtiment comprend un appareil de chauffage et un ensemble d'étagères dans les deux compartiments, et des tables de travail dans le compartiment ouest. Le système de chauffage consiste en une conduite de tuyaux de fonte système Petit, de 0^{m},20 de diamètre intérieur, logée dans un caniveau en briques à section carrée de 0^{m},35 de côté, régnant au pied des murs à l'intérieur et sur les quatre faces du bâtiment, et recouverte de panneaux en menuiserie à claire-voie. La vapeur, provenant des chaudières centrales, distantes de 240^{m} et amenée par un tuyau de 35^{mm}, branché sur la conduite des séchoirs du groupe VIII, arrive dans les tuyaux de 0^{m},20 à l'angle sud-ouest du bâtiment, parcourt la conduite intérieure et ressort, avec l'eau condensée dans cette conduite, par un petit tuyau débouchant à l'air libre en avant de la façade et au delà du chemin de service : l'arrivée de la vapeur est réglée par un robinet placé sur la conduite de 35^{mm} à 6^{m} environ en avant du bâtiment,

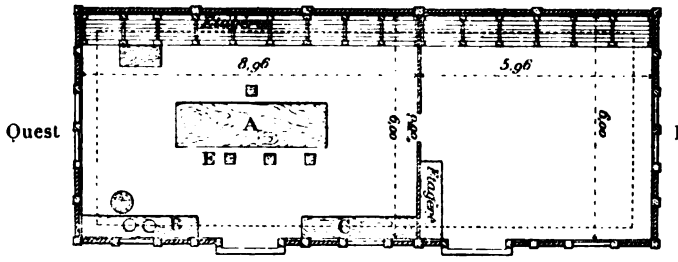
Digitized by Google

robinet que l'on ouvre en grand le matin au commencement de la journée, pour chasser l'eau condensée remplissant la conduite, mais que l'on ferme à moitié ou aux trois quarts dès que la vapeur apparaît à l'extrémité du tuyau de sortie.

Les étagères s'élèvent le long du mur de fond de chacun des compartiments et sont fixées à ce mur, ainsi qu'aux murs de pignon, par des ferrures; elles se composent de rayons horizontaux à claire-voie sur lesquels on met les boîtes remplies et étiquetées pour faire sécher les étiquettes avant emballage.

Enfin, dans le compartiment ouest sont des tables de travail : une grande, A, de 4^m sur $1^m,20$ au milieu, et deux plus petites, B et C, placées l'une à droite et l'autre à gauche de la porte, devant chacune des fenêtres de la façade (*voir* le plan ci-dessous).

Fig. 1.



Plan du bâtiment n° 40. (Échelle de $\frac{1}{100}$).

DESCRIPTION DU MODE DE SERVICE. — Dans le mode d'organisation du travail de l'atelier, le compartiment ouest est affecté aux opérations du pesage de la poudre, remplissage, bouchage et étiquetage des boîtes, séchage des étiquettes sur les étagères et, enfin, remise des boîtes dans les enveloppes de papier. Le compartiment est reçoit les boîtes finies et enveloppées et sert à la mise en caisses, ainsi qu'au dépôt des caisses vides ou pleines; dans quelques cas, on y entrepose aussi les poudres à emboîter.

L'équipe d'ouvrières travaillant dans le bâtiment se compose de six femmes; elles peuvent emballer, par journée normale de dix heures de travail effectif, 450^{kg} au maximum de poudre en boîtes rectangulaires de 100^{gr} ou de 200^{gr}, et 140^{kg} seulement en boîtes à goulot de 100^{gr} et 200^{gr}. Toutefois, d'ordinaire les boîtes ne sont pas complètement terminées et emballées dans la journée même où elles ont été remplies : tout ou partie de ces boîtes restent sur les étagères pendant la nuit pour que les étiquettes puissent sécher complètement, et le lendemain, à l'arrivée, on enveloppe et l'on encaisse les boîtes provenant du travail de la journée précédente : le pesage et l'emboîtage de la poudre du jour ne commencent

Digitized by Google

alors qu'après encaissage des poudres de la veille, quand le compartiment ouest en a été complètement débarrassé.

Ce mode de travail, qui reporte au lendemain l'enveloppage et l'encaissage, est toujours suivi pour les poudres de chasse fortes et les poudres pyroxylées J et S, qui sont emballées en boîtes à goulot. Pour toutes ces poudres, le pesage se fait sur la table spéciale B placée à gauche de l'entrée : l'ouvrière peseuse puise, au moyen d'une main en cuivre pesant environ 300^{gr}, qu'elle tient de la main droite, la poudre contenue dans une tine posée sur le fond d'un baril debout; elle verse la poudre avec cet ustensile dans la mesure cylindrique à fond mobile tenue de la main gauche; elle arrase la poudre dans la mesure avec une réglette en laiton et elle verse le contenu de la mesure alternativement dans l'un et l'autre des deux entonnoirs qu'elle place successivement sur les boîtes à remplir disposées sur la table B; de temps à autre, au lieu de verser le contenu de la mesure dans un entonnoir, elle le fait passer dans le plateau de la balance placée devant elle, afin de vérifier le réglage de la mesure, et, après rectification s'il y a lieu, elle met le contenu du plateau dans un des entonnoirs et continue les opérations. Les boîtes, ainsi remplies par la peseuse sur la table B, sont prises par une seconde ouvrière qui les porte sur la grande table A, y met le bouchon en liège et la capsule métallique et les passe à une troisième ouvrière. Celle-ci, placée du côté opposé de la table, a devant elle, fixés sur le plateau de la table, deux appareils : l'un à sertir, l'autre à plomber; elle commence par sertir les capsules et livre alors les boîtes aux autres ouvrières, lesquelles, placées en face de la troisième, de l'autre côté de la grande table, mettent les ficelles et les plombs; ainsi garnies, les boîtes reviennent à la troisième ouvrière, qui serre le plomb dans la pince, et, une fois closes, elles sont déposées vers l'extrémité de la table, où elles sont reprises ensuite pour être portées à la table C, où sont collées les étiquettes; après ce travail, elles sont mises sur les étagères, où elles séjournent jusqu'au lendemain.

Quand il s'agit de poudres pyroxylées J et S, des précautions spéciales sont prises pour éviter que les grains ou les poussières ne viennent à tomber soit sur le plancher, soit dans le caniveau de la conduite de chauffage : à cet effet, la table de pesage B est recouverte d'un drap de séchoir retombant par devant et étalé sur le sol en avant de la table, de telle sorte que la tine contenant la poudre et l'ouvrière peseuse elle-même sont au-dessus de ce drap, qui reçoit ainsi, soit le grain tombant pendant le travail du pesage, soit les poussières dégagées par la manutention des poudres; ce drap, à la fin du travail, est relevé avec soin, replié et emporté hors de l'atelier pour être secoué dans le bois et débarrassé des particules de poudres qu'il peut avoir retenues.

Digitized by Google

CIRCONSTANCES DE L'ACCIDENT. — Nonobstant ces précautions, c'est pendant l'emboîtage de la poudre J que s'est produit l'accident du 8 décembre : dans cette journée, les six ouvrières, après avoir enveloppé de leurs papiers les boîtes remplies la veille et les avoir encaissées dans le compartiment est, s'étaient mises au travail de la poudre J_1; à cet effet, 5 caisses, contenant chacune 24^{kg} de cette poudre J_1 et provenant du dépôt n° 93, avaient été amenées par un ouvrier de l'atelier de fabrication au compartiment est du bâtiment n° 40, et, vers 9^h15^m, une de ces caisses avait été ouverte et apportée dans le compartiment ouest par le brigadier Philippe, appelé à cet effet du bâtiment n° 38, où il était employé; son contenu avait été vidé dans la tine du pesage déposée au-dessus du drap garnissant la table B, et le travail de remplissage avait commencé; après emploi du contenu de cette première tine, le brigadier avait ouvert, apporté et vidé dans la même tine une seconde caisse vers 10^h; le travail avait continué régulièrement et sans incident; vers 10^h30, la majeure partie de la poudre étant pesée et emboîtée, l'ouvrière peseuse, la dame Cuignet, avait soulevé la tine et l'avait inclinée légèrement de côté pour réunir en un même point toute la poudre restante, afin de la prendre plus facilement, et elle continuait son pesage lorsque l'explosion se produisit. La poudre qui restait dans la tine et dont le poids était de $4^{kg},300$ s'enflamma et produisit une détonation sourde : le feu se communiqua aux boîtes de 100^{gr} remplies et non bouchées qui se trouvaient sur la table de pesage et dont l'inflammation détermina une série de détonations partielles et successives; ces boîtes, dont les débris furent retrouvés après l'accident, étaient au nombre de 22, contenant $2^{kg},200$ de poudre, de sorte que le poids total de poudre brûlée a été de $6^{kg},500$. Les autres boîtes, déjà transportées sur la table centrale, restèrent intactes; celles même qui étaient encore ouvertes ne furent pas atteintes par le feu.

EFFETS DE L'EXPLOSION. — Une seule des ouvrières, la dame Cuignet, qui pesait la poudre, fut brûlée aux mains, au cou et au visage. Sa voisine, la dame Ronsin, qui passait les boîtes pleines d'une table à l'autre et qui, au moment de l'explosion, tournait le dos à la table du pesage, entendit le bruit, se retourna, entraîna la dame Cuignet hors la salle, en passant par la porte centrale, qui avait été arrachée et lancée dehors par l'explosion, se jeta avec elle dans un fossé qui règne devant le bâtiment et parvint ainsi à éteindre le feu qui consumait quelques parties des vêtements de sa compagne. Des quatre autres ouvrières, l'une, la dame veuve Maréchal, qui faisait face à la porte d'entrée, vit la flamme produite par la poudre surgir autour de la peseuse, et, entraînant les trois femmes placées vis-à-vis d'elle à la seconde table, s'enfuit avec elles par la porte du compartiment est sans recevoir aucune atteinte.

Digitized by Google

Le bâtiment n° 40 a été endommagé par l'explosion : les pieds des poteaux du milieu de chaque pignon ont été déplacés et poussés vers le dehors au delà du socle en pierre sur lequel ils ne reposent plus; sur le pignon ouest, toute la paroi en briques qui formait soubassement entre le socle en pierre et la traverse horizontale en bois est démolie et tombée sur le sol extérieur; une autre partie du briquetage formant le haut de la travée touchant au poteau d'angle nord-ouest est également démolie, mais les briques sont tombées à l'intérieur et leur chute paraît avoir été déterminée par la liaison qui existait entre cette partie du mur de pignon et une étagère construite à l'intérieur, contre le mur de fond, pour recevoir les boîtes; sur la façade, au sud et dans le compartiment ouest, les pieds du poteau d'angle sud-ouest et des poteaux de la porte d'entrée ont été déplacés, mais légèrement, et sont restés portés par le socle en pierre; la maçonnerie de briques a quelques fissures et lézardes, mais aucune partie n'a été renversée; la porte du même compartiment qui s'ouvrait en dedans a été jetée en dehors avec arrachement des pentures et bris de l'imposte vitrée; mais les croisées qui sont restées fermées ont tous leurs carreaux intacts; sur la même façade, le compartiment est ne présente pas d'avaries sérieuses. Mais il n'en est pas de même au pignon est; le même déplacement du pied de poteau qu'au pignon ouest s'y étant produit, le soubassement en briques est endommagé, mais moins complètement que du côté ouest; enfin, sur la façade arrière nord on constate le renversement vers le dehors d'une partie de la maçonnerie de briques située dans le haut de la partie touchant au poteau nord-est. Quant à la cloison qui sépare le bâtiment en deux compartiments, elle ne présente aucune trace de détérioration; la porte ménagée au milieu pour faire communiquer les deux compartiments, qui était ouverte, n'a pas été arrachée et est restée en place.

A l'intérieur on ne constate d'avaries ou de dommages ni au plancher, ni au couvercle à claire-voie du caniveau de chauffage, ni aux tables ou sièges des ouvrières; mais la partie du plafond située au-dessus de la table du pesage est noircie par la flamme; la tine qui contenait la poudre présente la coloration spéciale que laisse la combustion du bichromate; le drap qui recouvrait la table de pesage et le plancher voisin est brûlé tout entier, à l'exception de deux petites parties dont l'une, sur la table, était couverte par la base de la balance et l'autre, sur le plancher, par le support de la tine. Enfin, on retrouve dans le compartiment 415 boîtes de 100^{gr} pleines et non touchées par le feu, et 22 boîtes de 100^{gr} ouvertes et déchirées par la combustion de la poudre qu'elles contenaient.

Les dommages causés par l'accident du 8 décembre sont donc beaucoup moindres que ceux qu'on pouvait craindre d'une explosion survenant dans un atelier renfermant 48^{kg} de poudre finie et occupé par 6 ouvrières. Cela tient à deux circonstances particulières : d'abord, toute la poudre qui se

Digitized by Google

trouvait dans des boîtes fermées et même celle que contenaient des boîtes non encore bouchées, mais placées hors de la table de pesage, ont été préservées de la combustion, de sorte que l'explosion initiale n'a porté que sur $4^{kg},300$ de poudre nue restant dans la tine de pesage, et l'inflammation subséquente que sur $2^{kg},200$ de poudre se trouvant dans des boîtes ouvertes en cours de pesage; ensuite, la détonation de cette petite quantité de poudre s'est produite dans une vaste enceinte, cubant environ 280^{mc}, et communiquant, par une porte ouverte, avec une salle voisine; les effets destructeurs sur le bâtiment eussent d'ailleurs été moindres encore si les portes et les croisées s'étaient ouvertes en dehors, suivant la règle aujourd'hui adoptée. Nous devrons tenir compte de ces observations par les propositions que nous aurons à faire dans la suite du présent rapport.

Causes de l'explosion. — La recherche des causes de l'explosion nous a conduit à envisager les trois hypothèses suivantes :

1° Instabilité particulière de la poudre J_1 livrée à l'atelier n° 40, le 8 décembre;

2° Décomposition, par la chaleur, de parcelles de poudre venues au contact de l'appareil de chauffage;

3° Inflammation de la poudre par choc ou frottement.

La première hypothèse a été immédiatement écartée, et la poudre J_1 emboîtée le 8 décembre n'a pu être considérée comme dangereuse en elle-même par suite de défectuosités de fabrication, telles que l'emploi de matières premières instables ou impures ou la mauvaise exécution des opérations, qui l'auraient rendue exceptionnellement instable : cette poudre, en effet, provient d'une fabrication faite en août-septembre 1896 et ayant produit de la poudre J_2 en même temps et par le même grenage que la poudre J_1; aussitôt après achèvement, ces deux poudres ont été mises dans des caisses dites *étanches,* du modèle 1887 de la Marine, et déposées dans le bâtiment n° 93, d'où les caisses ont été apportées fermées au bâtiment n° 40 au fur et à mesure des besoins; toute la poudre J_2, ainsi que la majeure partie de la poudre J_1, a été emballée sans incident; il n'est donc pas permis de croire que les poudres fabriquées à l'époque sus-indiquée aient présenté un caractère spécial d'instabilité.

La deuxième hypothèse a été suggérée par l'examen de l'installation du système de chauffage qui comporte l'admission, dans la tuyauterie intérieure à l'atelier, de vapeur provenant des chaudières centrales et arrivant, après détendage, à l'extrémité de la conduite sous la pression de 4^{kg}, ce qui permet, par conséquent, de chauffer ces tuyaux à plus de 100° : une telle température, acceptable pour les poudres noires en vue desquelles

Digitized by Google

l'atelier n° 40 a été installé, est incontestablement trop élevée pour les poudres à base de coton-poudre; il pouvait donc y avoir là une cause de danger, mais on y a paré au moyen de l'installation, sur la conduite d'amenée de la vapeur, d'un robinet qui permet au surveillant et aux ouvrières de régler et modérer le chauffage, et l'enquête a montré qu'il a été fait usage le 8 décembre de ce robinet, lequel avait été à demi fermé dans la matinée, de telle sorte que l'atelier n'avait été que modérément chauffé; elle a fait reconnaître aussi qu'aucune trace de feu n'était, après l'accident, apparente ni sur la conduite ni dans le caniveau et que ce dernier ne contenait que des débris de papier ne présentant pas apparence de commencement de combustion. En conséquence, et tout en reconnaissant que l'appareil de chauffage de l'atelier n° 40 ne convient point à un atelier à poudre pyroxylée, nous ne sommes pas autorisé à présenter comme fondée l'hypothèse de l'inflammation de parcelles de poudre décomposées par la chaleur de l'appareil de chauffage.

La troisième hypothèse, inflammation de la poudre par choc ou frottement, nous paraît la plus probable : la poudre J, étant formée de coton-poudre et de bichromate d'ammoniaque, est plus sensible encore que le coton-poudre pur à certaines actions extérieures, telles que les chocs et les frottements : aussi sa manutention est-elle l'objet de précautions toutes particulières. En ce qui concerne le service de l'emboîtage, les mesures de prudence ont consisté, d'une part, à empêcher, par l'emploi d'un drap disposé comme nous l'avons dit plus haut, la chute des grains ou poussières de poudre sur le plancher, où ils auraient été exposés aux chocs, et, d'autre part, à faire faire le pesage avec grands soins et toujours par la même ouvrière, dont la prudence et l'adresse sont reconnues par tous les témoins entendus. Mais il est des incidents que les précautions les plus grandes ne sauraient empêcher et qui peuvent, en raison de la grande sensibilité de la poudre J, être des causes de danger : tel serait, par exemple, la chute de la main en cuivre échappant à la peseuse, tombant dans la tine et venant frapper, par son tranchant ou un de ses angles, la paroi intérieure recouverte de parcelles ténues de poudre J_1 ou encore le frottement un peu vif de cette main en cuivre cherchant à ramasser la poudre et rencontrant dans le fond de la tine une parcelle de matière dure, métallique ou autre, provenant de la caisse étanche et tombée avec la poudre au moment de la vidange dans la tine. L'ouvrière chargée du pesage n'a pas pu renseigner sur le genre d'incident qui s'est produit : s'il s'agit du second cas visé ci-dessus, il est presque certain qu'elle n'a pas pu s'apercevoir de la présence d'un corps étranger dans la tine, et, s'il s'agit du premier cas, le trouble dans lequel l'ont jetée l'explosion et ses suites l'a empêchée de rendre un compte exact de ce qui s'était passé; aussi, tout en présentant l'inflammation par choc ou frottement comme la cause la

Digitized by Google

plus probable de l'explosion, ne pouvons-nous spécifier les circonstances par lesquelles cette inflammation a été déterminée.

RESPONSABILITÉS. — Il résulte de notre enquête que l'accident du 8 décembre est absolument fortuit : l'organisation de l'atelier d'emballage des poudres de chasse de la poudrerie de Sevran-Livry était conforme aux instructions; la poudre à emballer était introduite dans l'atelier par quantités de 24^{kg} seulement, de sorte que le fractionnement des livraisons était plus grand pour la poudre J que pour les poudres noires; le travail était fait par des ouvrières habiles et attentives, et la femme chargée du pesage était extrêmement soigneuse et prudente. Aucun fait de négligence, imprudence, défaut de soin ou de surveillance n'a été relevé à la charge, ni des ouvrières de l'atelier ni du personnel de la poudrerie, qui doivent, en conséquence, être déchargés de toute responsabilité dans la cause et les suites de l'explosion.

Les secours ont été organisés avec activité et les pompes, amenées promptement, ont éteint aussitôt le feu qui consumait lentement le drap couvrant la table de pesage. L'ouvrière peseuse, atteinte de brûlures, avait été immédiatement secourue, ainsi que nous l'avons dit plus haut, par sa compagne, la dame Ronsin, dont la présence d'esprit et le dévouement doivent être particulièrement signalés et pour laquelle nous demandons, comme récompense, une gratification de 50^{fr} avec mention à l'ordre du jour de la poudrerie.

CONCLUSIONS ET PROPOSITIONS. — L'enseignement à tirer de l'exposé et de la discussion qui précèdent, c'est que les poudres pyroxylées sont trop sensibles à certaines actions extérieures pour permettre de faire disparaître toutes chances d'accidents, même dans les conditions du travail normal le mieux réglé, et qu'il faut, en conséquence, s'attacher surtout à atténuer, dans la plus large mesure possible, la gravité des conséquences que les inflammations entraînent non seulement au point de vue du matériel et des bâtiments, mais surtout au regard du personnel ouvrier.

La mesure essentielle qui reste à prendre dans ce but, en outre des nombreuses précautions déjà appliquées dans la fabrication de la poudrerie de Sevran-Livry, consiste à éviter, avec le plus grand soin, les accumulations de poudre en cours de fabrication dans les locaux où des ouvriers sont employés à la manutention de ces poudres. Cette règle, posée depuis longtemps pour le travail des poudres noires et rappelée maintes fois à l'occasion d'incidents survenus, soit dans la fabrication de ces poudres, soit dans celle des poudres sans fumée, doit être rigoureusement appliquée aux diverses phases de la préparation des poudres pyroxylées de chasse, dût-elle entraîner un remaniement général de l'affectation des dépôts ou même la construction de nouveaux bâtiments.

Digitized by Google

En ce qui concerne le service de l'emballage, que l'accident du 8 décembre oblige à considérer ici plus particulièrement, le principe que nous venons de rappeler a été posé explicitement par la lettre collective n° 18 du 16 mars 1883, qui a recommandé, d'une part, le fractionnement aussi étendu que possible des quantités de poudres successivement introduites et enlevées dans chaque atelier et, d'autre part, la répartition des opérations entre trois bâtiments, savoir : un atelier, dit d'*emboîtage*, pour les opérations de pesage, remplissage, bouchage et collage, un dépôt de boîtes pleines, pour le séchage des étiquettes, et un atelier, dit d'*encaissage*, pour les opérations de remplissage, vissage et estampillage des caisses. Ladite lettre collective admettait toutefois, en attendant la réalisation complète du desideratum ainsi indiqué, qu'il suffirait de séparer assez complètement les deux ateliers d'emboîtage et d'encaissage pour que l'explosion du premier n'entraînât pas celle du second, et la disposition du bâtiment n° 40 de Sevran, dans lequel ces deux ateliers étaient installés, a satisfait complètement à cette dernière condition.

Mais les prescriptions de 1883 concernaient l'emballage des poudres noires en boîtes rectangulaires fermées par capsules-bouchons, qui était alors seul pratiqué; dans ce système, la fermeture des boîtes n'est complètement assurée qu'après pose et séchage de l'étiquette, et, jusqu'à ce que cette opération soit faite, les boîtes sont sujettes à s'ouvrir pendant les manutentions et à laisser sortir la poudre qui se répand alors sur la table et même sur le plancher; c'est pour cela que, voulant diviser le travail en deux opérations, l'une considérée comme dangereuse, parce que la poudre pouvait être répandue à découvert, l'autre tenue pour à peu près inoffensive, parce qu'aucune quantité de poudre ne devait s'y trouver à nu, il a été nécessaire de mettre le point de partage après le collage des étiquettes. Mais, quand il s'agit de poudres à mettre dans des boîtes à goulot (ce qui est le cas des poudres de chasse fortes ou des poudres pyroxylées), le point de partage peut être déplacé et rapproché de l'origine du travail : dès que la boîte à goulot a reçu le premier bouchon de liège, elle est bien close et ne peut plus laisser sortir de poudre. A déplacer ce point de partage et à ne laisser dans le premier atelier que les opérations de pesage, remplissage et premier bouchage, on aura l'avantage de réduire à deux le nombre des ouvrières travaillant dans cet atelier et se trouvant ainsi en présence de la poudre nue, et de mettre le surplus de l'équipe (4 ouvrières en général) dans des ateliers peu dangereux par eux-mêmes et ne contenant aucune quantité de poudre à nu. Et, de plus, il ne nous paraît pas impossible de trouver et d'installer un procédé de remplissage des boîtes qui donne aux ouvrières du premier atelier beaucoup plus de sécurité que le mode actuel, consistant à puiser la poudre dans une tine placée près de l'ouvrière pour la verser dans les boîtes après mesurage ou pesage : il suf-

Digitized by Google

firait, pour cela, de mettre la tine, ou autre récipient contenant la poudre à emballer, dans un petit compartiment de construction légère, mais séparé de l'atelier d'emboîtage par un mur fort, et de faire arriver cette poudre, par quantités fractionnées au moyen d'un distributeur automatique convenable, dans l'atelier où les boîtes seraient fermées, bouchées et livrées ensuite à l'équipe suivante pour l'achèvement des opérations.

Enfin, la lettre collective de 1883 ne faisait aucune mention du chauffage des ateliers et ne réglait point les conditions principales de son installation : cette lacune, qui n'avait pas d'importance lorsqu'on emballait seulement des poudres noires, ne doit plus subsister lorsqu'il s'agit de poudres pyroxylées, et il devient nécessaire d'appliquer, dans les ateliers qui peuvent contenir ces poudres à découvert, les règles adoptées pour le coton-poudre qui est la base des poudres pyroxylées.

Nous proposons donc, pour l'emballage des poudres noires ou pyroxylées en boîtes à goulot, de substituer aux prescriptions de la lettre collective n° 18 du 16 mars 1883, les dispositions suivantes :

En principe, les opérations de l'emballage des poudres de chasse en boîtes à goulot doivent être réparties dans trois ateliers distincts, savoir :

1° Atelier pour les opérations de pesage, remplissage et premier bouchage, qui sont faites par une équipe de deux femmes au plus et sont suivies du transport immédiat des boîtes dans l'atelier suivant.

Ce premier atelier doit être desservi de telle sorte que la quantité de poudre y contenue ne dépasse pas 10^{kg}; sa superficie doit être d'au moins 36^{mq}, soit 6^{m} sur 6^{m}, et ses portes et croisées doivent s'ouvrir en dehors et n'être tenues fermées que par des boudins de caoutchouc. Le chauffage, lorsque l'atelier pourra avoir à emballer des poudres pyroxylées, se fera par circulation d'eau et sera réglé de telle sorte qu'en aucun point la température ne puisse dépasser 60° C.

2° Atelier pour les opérations de sertissage, plombage, étiquetage, séchage et enveloppage, comportant une équipe de quatre ouvrières au plus, auxquelles les deux ouvrières de l'atelier précédent se réunissent pour l'enveloppage des boîtes dans leurs papiers.

Cet atelier doit être pourvu de tables et d'étagères; sa surface ne doit pas être moindre que celle de l'atelier n° 1; il peut être chauffé par circulation de vapeur.

3° Atelier pour les opérations d'encaissage, fermeture, vissage et estampillage, lesquelles sont faites soit par toutes les ouvrières de l'emballage, soit par un ouvrier de l'atelier de fabrication.

Ce troisième atelier pourra, en cas de nécessité, servir aussi au déballage des boîtes à poudre vides; mais cette opération n'y sera effectuée que dans les intervalles de temps pendant lesquels l'atelier ne contiendra ni boîtes

Digitized by Google

pleines ni caisses remplies. Il conviendra d'ailleurs, toutes les fois que ce sera possible, de faire faire le déballage des boîtes vides dans le magasin au moment de la réception et de la vérification actuellement prescrites par le Cahier des charges et de faire transporter chaque jour les boîtes vides et les bouchons de liège dans l'atelier n° 1, et leurs papiers ainsi que les capsules métalliques et les plombs dans l'atelier n° 2.

Dans les poudreries où l'on ne disposera pas d'un nombre suffisant de bâtiments pour en affecter trois à l'emballage des poudres de chasse en boîtes à goulot, les deux premiers ateliers pourront être réunis dans le même bâtiment, à condition qu'il ait une superficie suffisante (72^{mq} au moins) et qu'il soit partagé en deux compartiments par un mur fort. Dans ce cas, le passage des boîtes pleines d'un atelier à l'autre se fera par un tour ou appareil analogue traversant le mur séparatif au moyen d'un guichet pourvu de volets mobiles.

Enfin, dans le but d'assurer plus complètement encore la sécurité du travail, les ingénieurs devront rechercher et proposer un système de distribution automatique de la poudre qui permettra de placer en dehors du premier atelier le récipient contenant la poudre à emballer et de n'introduire à la fois, dans ce premier atelier, qu'un petit nombre de charges de boîtes, soit 2^{kg} de poudre au maximum. Et, lorsqu'un tel système aura été consacré par la pratique et définitivement adopté, les dispositions proposées ci-dessus devront être modifiées; on pourra sans doute alors réduire à deux le nombre des ateliers et l'on devra examiner s'il ne conviendra pas, dans l'intérêt de la sécurité, de remplacer, dans les boîtes rectangulaires, le bouchage à capsule dilatée par un bouchage au liège, ce qui permettrait d'appliquer les mêmes règles à l'emballage de toutes les poudres, quelle que soit la forme de la boîte.

Paris, le 19 janvier 1897.

L'Inspecteur général,
CH. ARNOULD.

Digitized by Google

N° 236.

DÉCRET DU 26 FÉVRIER 1897

relatif à la situation du personnel civil d'exploitation des établissements militaires.

Paris, le 26 février 1897.

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du Ministre de la guerre,

DÉCRÈTE :

Dispositions générales.

ARTICLE PREMIER. — Le personnel civil d'exploitation des établissements militaires comprend, indépendamment du personnel placé sous le régime des lois sur les pensions civiles ou militaires et auquel les dispositions qui suivent ne sont point applicables, tous les ouvriers, ouvrières, employés, écrivains, comptables, dessinateurs, garçons de bureau, surveillants et agents de tout ordre, occupés dans les établissements de la guerre et rétribués directement par le service militaire.

Ce personnel, exclusivement de nationalité française, se divise en trois catégories :

Les commissionnés,
Les auxiliaires,
Les journaliers.

En Algérie et en Tunisie, les dispositions du présent décret pourront être étendues au personnel indigène ou étranger, dans des conditions fixées par décisions ministérielles.

ART. 2. — Le nombre des commissionnés est fixé par le Ministre pour chaque service.

Les commissionnés sont nommés au choix par le directeur de l'établissement parmi les auxiliaires ayant une ancienneté déterminée par décision ministérielle pour chaque service.

La commission ne crée aucun droit au maintien permanent au service de l'administration. Cependant, en dehors du cas visé par

Digitized by Google

l'article 21 du présent décret, nul commissionné ne peut être licencié, tant que le licenciement peut porter sur des auxiliaires appartenant à la même profession que lui dans le même établissement.

A partir d'un an de service dans les établissements militaires, tout journalier est astreint à faire les versements spécifiés à l'article 3 ci-après. Il peut, sur sa demande, être admis à les commencer dès qu'il a accompli dans ces établissements six mois consécutifs de service ayant permis de constater son aptitude professionnelle et sa bonne conduite.

Le journalier devient auxiliaire à dater du moment où l'administration concourt à ses versements.

Tout journalier est prévenu de ces dispositions lors de son entrée au service de l'administration.

La limite d'âge à laquelle a lieu la radiation obligatoire des contrôles est fixée à 65 ans.

Versements à la Caisse nationale des Retraites.

ART. 3. — Des versements à la Caisse nationale des Retraites pour la vieillesse sont effectués dans tous les établissements militaires, au profit des commissionnés et des auxiliaires, même s'ils sont déjà titulaires d'une pension civile ou militaire, lors de leur entrée dans l'établissement.

Ces versements proviennent :

1° Du prélèvement à opérer sur le salaire; ce prélèvement est fixé à 4 pour 100 du montant du salaire;

2° De la part contributive de l'État; cette part contributive est également fixée à 4 pour 100 du montant du salaire.

Ces versements sont obligatoires, et l'acceptation de ce mode de constitution de retraite forme une clause tacite du contrat qui lie temporairement l'intéressé à l'administration.

ART. 4. — En cas de départ, le montant des prélèvements et des parts contributives correspondant aux salaires acquis à la date du départ est versé à la Caisse nationale des Retraites, sauf remise à l'intéressé de l'appoint qui ne peut entrer dans la somme à verser.

En cas de décès, le montant des prélèvements et des parts con-

Digitized by Google

tributives correspondant aux salaires acquis à la date du décès est payé aux ayants droit, au lieu d'être versé à la Caisse nationale des Retraites.

ART. 5. — Lors du premier versement, l'entrée en jouissance de la pension de retraite viagère doit être fixée à l'âge de 60 ans pour les hommes et de 55 ans pour les femmes.

Toutefois, reste acquis aux intéressés le bénéfice de l'article 11 de la loi du 20 juillet 1886, qui permet, en cas de blessures graves ou d'infirmités prématurées, régulièrement constatées, entraînant une incapacité absolue de travail, de liquider la pension même avant 50 ans et en proportion des versements effectués.

L'entrée en jouissance est retardée tant que l'intéressé reste au service de l'administration. Dans ce cas, les versements continuent à s'effectuer dans les conditions ci-dessus visées, et la rente viagère se trouve accrue conformément aux tarifs de la Caisse nationale des Retraites.

Lorsque les versements ont assuré à l'intéressé le maximum de la rente viagère que peut inscrire la Caisse nationale des Retraites, les versements prévus à l'article 3 cessent.

ART. 6. — L'intéressé est laissé libre d'opter entre l'aliénation et la réserve du capital. Toutefois, s'il opte pour la réserve du capital, il ne bénéficie en aucun cas des dispositions de l'art. 10 subséquent.

La part contributive de l'État est toujours versée à capital aliéné.

ART. 7. — En cas de mariage, la quote-part des versements auxquels l'intéressé est astreint profite par moitié à chaque conjoint, conformément aux dispositions de l'art. 13 (5°) de la loi du 20 juillet 1886, sauf s'il y a séparation de corps ou de biens, ou divorce.

La quote-part des versements que l'État prend à sa charge profite uniquement à celui des conjoints qui est en cause vis-à-vis de l'administration.

Pour la portion des versements qui profitant d'office à la femme d'un commissionné ou auxiliaire, l'entrée en jouissance de la pension afférente à cette femme est fixée à 50 ans et doit être

Digitized by Google

différée jusqu'à la cessation des services du mari. Le bénéfice des dispositions de l'art. 12 subséquent est subordonné à l'accomplissement de cette condition.

ART. 8. — Les titulaires des livrets de retraite peuvent accroître volontairement leurs versements en ajoutant au prélèvement opéré sur leurs salaires telle somme qu'ils indiquent en temps utile, sous la réserve que le versement total annuel ne dépasse pas le maximum admis par la Caisse nationale des Retraites.

Ces versements supplémentaires se font par l'entremise de l'administration, en même temps que les versements ordinaires, mais ils n'entraînent, en aucun cas, une contribution correspondante de l'État.

ART. 9. — Des décisions ministérielles déterminent les conditions dans lesquelles sont effectués les versements à la Caisse nationale des Retraites.

Garantie d'un minimum de retraite.

ART. 10. — L'administration complète la pension viagère acquise conformément à l'art. 3 du présent décret, à un minimum de 500^{fr} pour les hommes et de 360^{fr} pour les femmes, au profit de tout commissionné ou auxiliaire qui justifie :

1° Avoir été admis comme auxiliaire avant l'âge de 30 ans pour les hommes et de 25 ans pour les femmes;

2° Avoir atteint l'âge de 60 ans pour les hommes et de 55 ans pour les femmes.

3° Avoir accompli trente ans de services effectifs comme auxiliaire ou comme commissionné, sans que les versements faits par l'administration aient été interrompus pour autre cause que maladie constatée, congé régulier ou licenciement par manque de travail.

4° Avoir opté pour l'aliénation du capital versé à la Caisse nationale des Retraites.

Le complément de pension est décompté en prenant uniquement pour base la pension viagère acquise à l'intéressé par les versements qu'il a effectués avec participation de l'administration.

En cas de mariage, la part de pension viagère dont bénéficie le

Digitized by Google

conjoint qui n'est pas en cause vis-à-vis de l'administration n'intervient pas dans le complément du minimum garanti.

Pension d'invalidité.

ART. 11. — Lorsqu'un commissionné ou auxiliaire comptant au moins vingt-cinq ans de services est, quel que soit son âge, dans l'incapacité absolue de travailler par suite d'infirmités dûment constatées, la pension viagère provenant des versements à la Caisse nationale des Retraites est complétée, s'il y a lieu, jusqu'à concurrence de 500^{fr} pour les hommes et de 360^{fr} pour les femmes.

Pension des veuves.

ART. 12. — La veuve d'un commissionné ou auxiliaire décédé, ayant droit à l'une des pensions prévues par les art. 10 et 11 du présent décret, reçoit de l'État une pension égale au tiers de celle attribuée à son mari, sans que toutefois cette pension puisse dépasser 360^{fr}.

Lorsque la Caisse nationale des Retraites aura liquidé la pension revenant à cette veuve comme conjointe du commissionné ou auxiliaire décédé, le montant de cette pension viendra en déduction de la somme à payer annuellement par l'État.

La pension définie par le présent article est indépendante de celle que la veuve aura pu se constituer en qualité d'agent de l'administration.

Les dispositions qui précèdent ne concernent pas les veuves dont le mariage a été contracté moins de six ans avant la cessation des fonctions du mari, non plus que les femmes divorcées ou contre lesquelles la séparation de corps a été prononcée.

Pension des orphelins.

ART. 13. — Les orphelins de père et de mère âgés de moins de 18 ans ont droit ensemble, dans les conditions déterminées à l'art. 12 pour l'allocation des pensions des veuves, à un secours annuel dont la quotité est calculée conformément aux dispositions du même article.

Si la mère a été au service de l'administration, ses enfants âgés

Digitized by Google

de moins de 18 ans reçoivent, en outre, ensemble, un secours annuel égal au tiers de la pension d'ouvrière à laquelle elle avait droit au moment de son décès.

Ces secours sont payés jusqu'à ce que le plus jeune des orphelins ait atteint l'âge de 18 ans.

Dispositions transitoires concernant les retraites et pensions.

ART. 14. — A partir du 1er mars 1897, tous les commissionnés et auxiliaires seront astreints à faire les versements prescrits, quels que soient leur âge et leur situation.

A titre transitoire, l'administration complètera la pension viagère acquise par suite de ces versements à un minimum fixé d'après l'art. 15 subséquent, pour tout commissionné ou auxiliaire qui justifie :

1° Avoir atteint l'âge de 60 ans pour les hommes et de 55 ans pour les femmes;

2° Avoir accompli 30 ans de services effectifs civils ou militaires, ou 25 ans dans le cas d'invalidité prévu par l'art. 11 ci-dessus, sans que les versements faits par l'administration aient été interrompus pour autre cause que maladie constatée, congé régulier ou licenciement par manque de travail, à compter du 1er mars 1897;

3° Opter pour l'aliénation du capital versé à la Caisse nationale des retraites à partir de la même date.

Seront défalquées, le cas échéant, de ce minimum, la pension qui pourra résulter des versements antérieurement effectués comme ouvrier de l'État et la pension civile ou militaire que l'intéressé aurait acquise avant son entrée dans l'un des établissements de la guerre.

Si des versements avec participation de l'État ont été faits antérieurement à capital réservé, la liquidation pour l'application du minimum en sera calculée comme si ces versements avaient été faits à capital aliéné.

ART. 15. — Les minima sont fixés, pour les pensions liquidées en 1897, à 275fr pour les hommes et à 198fr pour les femmes.

Des décisions ministérielles peuvent appliquer la même dispo-

Digitized by Google

sition, à compter de 1897, aux pensions liquidées dans le second semestre de l'année 1896.

Pour les pensions liquidées après 1897, les chiffres prévus au premier alinéa du présent article seront respectivement augmentés, d'année en année, de $7^{fr},50$ pour les hommes et de $5^{fr},40$ pour les femmes, de façon à atteindre dans 30 ans les minima de 500^{fr} et de 360^{fr} prévus par l'art. 10 ci-dessus.

ART. 16. — Les dispositions des art. 12 et 13 relatifs aux pensions des veuves et des orphelins sont applicables pendant la période transitoire, en substituant successivement d'année en année au maximum de 360^{fr} le chiffre résultant au décès de l'ouvrier (ou de l'ouvrière) des dispositions de l'art. 15 ci-dessus.

Indemnité en cas de licenciement par manque de travail.

ART. 17. — Tout commissionné, auxiliaire ou journalier, licencié par manque de travail, a droit à une indemnité proportionnelle à la durée de ses services effectifs.

Chaque période comprenant quatre mois de services lui donne droit à l'allocation d'une somme égale au salaire qu'il gagne pour une journée de travail au moment où il est averti de son licenciement.

S'il a été plusieurs fois embauché, ses services sont comptés à partir du dernier embauchage.

Les intéressés sont avertis aussitôt que possible, et au moins un mois à l'avance, de leur licenciement par manque de travail.

Conditions du travail.

ART. 18. — Le travail est payé au mois, à la journée ou à la tâche.

Le taux du salaire est indiqué à l'avance à l'ouvrier.

Ce taux est déterminé par l'administration, d'après les conditions locales et par comparaison avec celui des industries similaires.

Des primes de surveillance et de fabrication peuvent être accordées par décision ministérielle aux contremaîtres, chefs d'équipe et ouvriers, en vue de les intéresser à une fabrication prompte et économique.

Digitized by Google

Dans les ateliers, la durée normale de la journée de travail est de dix heures. Dans les bureaux, cette durée est fixée par décision ministérielle d'après les nécessités spéciales à chaque service.

Maladies.

ART. 19. — Les soins médicaux et les médicaments sont donnés gratuitement, dans les conditions déterminées par décision ministérielle, à tous les commissionnés, auxiliaires et journaliers, quelle que soit l'origine de la maladie. Cette mesure ne s'étend pas à la famille de l'intéressé.

Dans le cas où il est reconnu que la maladie entraînant incapacité de travail résulte du service, l'intéressé a droit à une fraction de son salaire moyen au moment de la cessation du travail. La durée de l'allocation ne peut excéder six mois; son taux est déterminé par le Ministre après enquête faite dans l'établissement, sans pouvoir s'abaisser au-dessous de la moitié de ce salaire.

Dans le cas où il est reconnu que la maladie entraînant incapacité de travail ne résulte pas du service, les commissionnés seuls ont droit à une fraction de leur salaire moyen au moment de la cessation du travail. La durée de l'allocation ne peut excéder six mois; son taux est égal à la moitié de ce salaire pendant les trois premiers mois; au quart pendant les trois mois suivants.

Accidents.

ART. 20. — En cas d'accident résultant du service et n'ayant pas entraîné une incapacité de travail de plus de six mois, les dispositions de l'art. 19 ci-dessus sont applicables.

En cas d'accident résultant du service et entraînant une incapacité de travail de plus de six mois, l'indemnité qui pourrait être due est réglée à l'amiable.

S'il y a désaccord, l'intéressé est invité à formuler une demande motivée sur laquelle le Ministre statue, sauf recours au Conseil d'État.

Discipline.

ART. 21. — Les moyens disciplinaires sont les suivants :

1° La retenue entraînant la privation partielle du salaire jusqu'à

Digitized by Google

concurrence de moitié au maximum et pendant huit jours au plus; les sommes provenant des retenues sont versées par l'administration aux comptes des intéressés à la Caisse nationale des retraites, à capital aliéné;

2° L'exclusion temporaire de l'établissement sans solde pour une durée qui ne peut excéder quinze jours;

3° La rétrogradation (dans les services qui comportent des classes);

4° Le renvoi définitif.

Pour les ouvriers non commissionnés, le renvoi ne peut être prononcé que par le directeur de l'établissement. Pour les ouvriers commissionnés, le retrait de la commission ou le renvoi est prononcé par le ministre, sur la proposition du directeur.

Des instructions ministérielles détermineront pour chaque service les autorités par lesquelles les autres punitions seront infligées.

ART. 22. — Cesseront d'avoir effet, à compter du 1er mars 1897, toutes les dispositions des décisions ou instructions ministérielles qui sont contraires à celles du présent décret.

ART. 23. — Le Ministre de la guerre est chargé de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française et inséré au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 26 février 1897.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre de la guerre,

BILLOT.

PREMIER ANNEXE AU DOCUMENT N° 236.

RAPPORT AU PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE

sur la situation du personnel civil d'exploitation des établissements militaires.

Paris, le 26 février 1897.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

La situation des ouvriers civils des établissements militaires a été, de tous temps, l'objet de la sollicitude de l'administration de la guerre.

Digitized by Google

Dans les services administratifs, dans le service de santé et dans celui du génie, l'organisation du personnel ouvrier est relativement récente. Jusqu'en 1870, en effet, ces services n'ont guère recouru, pour leurs travaux, qu'au système de l'entreprise, et le développement du personnel de leurs établissements ne remonte pas au delà de cette époque.

Pour le service de l'artillerie, au contraire, déjà à la fin du siècle dernier, une loi du 19 août 1792, sur les manufactures nationales d'armes de guerre, prévoyait l'allocation d'une retraite pour ancienneté de services dans certaines conditions définies.

Depuis lors, cette législation a été bien souvent remaniée, mais le droit à une pension de retraite servie par l'État a toujours été maintenu pour certains ouvriers qui, depuis 1819, ont été appelés *ouvriers immatriculés*.

Pour le service des poudres et salpêtres, l'ordonnance du 15 juillet 1818 consacra une division analogue, en spécifiant que les ouvriers dits à *poste fixe* continueraient d'avoir droit à des pensions de retraite, dont le montant serait fixé d'après la durée des services et la quotité du traitement.

Jusqu'à la guerre de 1870, le personnel employé était beaucoup moins nombreux qu'aujourd'hui et, dans l'effectif total, la proportion des immatriculés et ouvriers à poste fixe était relativement considérable.

Cet état de choses se modifia profondément lorsqu'en 1871 les établissements militaires durent, en peu de temps, assurer la reconstitution complète de notre matériel et de nos approvisionnements. Le nombre total des ouvriers s'accrut alors brusquement dans des proportions jusque-là inconnues, puis subit, quelques années plus tard, d'importantes réductions quand les besoins devinrent moins impérieux. Depuis cette époque, ce nombre a forcément éprouvé de grandes et parfois de très subites variations, en rapport avec la nature et l'urgence des travaux; mais il est toujours resté très notablement supérieur à ce qu'il était avant 1870.

Une semblable situation était évidemment incompatible avec l'extension du régime des pensions d'État aux ouvriers auxiliaires, et il advint ainsi que les pensionnés, qui formaient la majorité du personnel ancien, ne constituèrent bientôt plus qu'un groupe très restreint dans le personnel nouveau.

Composé seulement des contremaîtres, des chefs d'équipe et des ouvriers que l'État avait particulièrement intérêt à s'attacher définitivement, en raison de leur aptitude professionnelle, ce groupe prit dès lors son véritable caractère : celui d'un cadre d'élite assurant la continuité des traditions et permettant, le cas échéant, de donner à la fabrication tout le développement désirable par la création rapide d'équipes nouvelles au moyen d'auxiliaires. C'est le rôle indispensable qu'il joue encore aujourd'hui et qui rend son maintien nécessaire.

L'administration ne pouvait manquer cependant de se préoccuper du

Digitized by Google

sort de cette autre catégorie, devenue si considérable, des ouvriers auxiliaires, auxquels la législation sur les pensions d'État n'était pas applicable. En fait, elle a constamment cherché à améliorer leur condition dans la limite des ressources dont elle disposait : de nombreuses décisions ministérielles s'appliquant à des cas individuels en font foi.

En 1889, M. de Freycinet, alors Ministre de la guerre, prit un arrêté aux termes duquel les ouvriers des services administratifs et ceux du service de santé devaient effectuer des versements à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse, avec participation égale de l'État, et il obtint des Chambres, dans ce but, un crédit annuel de 42 000fr à partir de l'exercice de 1890.

Plus tard ce crédit fut porté à 400 000fr (1) pour permettre d'étendre la mesure aux autres services du département de la guerre.

Cette allocation était encore insuffisante pour les besoins existants, et la question ne prit son caractère vraiment général qu'en décembre 1895, quand la Chambre des députés lui donna un nouvel appui en invitant le gouvernement à étudier, pour le budget suivant, les dispositions propres à établir l'égalité, au point de vue des conditions de retraite, entre les ouvriers des établissements de la guerre et ceux des manufactures de l'État.

Le Ministre de la guerre prit à cette occasion l'engagement de préparer un système de retraites analogue à celui de ces manufactures, dans la limite des disponibilités budgétaires et dans la mesure où cette égalité pourrait être réalisée.

Une commission instituée quelques mois auparavant pour l'examen des diverses questions ouvrières et comprenant un représentant de chacun des services compétents, vit alors élargir son mandat et fut chargée d'étudier l'organisation des retraites, en même temps que les conditions générales du travail dans les établissements de la guerre (2).

---

(1) Le crédit alloué pour 1897 est de 720 000fr.

(2) Composition de la Commission :

Président : M. le général de division Deloye, directeur de l'Artillerie au Ministère de la Guerre.

Membres ; M. l'inspecteur général Biffe, directeur des poudres et salpêtres; M. le colonel Berthier, chef du bureau du matériel à la direction du génie; M. le contrôleur de 1re classe Chapelle, adjoint au directeur du contrôle; M. le sous-intendant militaire de 1re classe Ducuing, sous-directeur des services administratifs; M. Georges Paulet, secrétaire du conseil supérieur du travail, chef du bureau des caisses d'épargne, des assurances, des retraites et de la coopération, au ministère du commerce.

Secrétaire ; M. le chef d'escadron Michaut, adjoint à la section technique de l'artillerie.

Digitized by Google

Le concours éclairé et dévoué que mon prédécesseur et moi avons trouvé dans cette commission m'a permis d'assurer sans retard l'achèvement de cet important travail.

La réglementation à laquelle s'est arrêtée la commission paraît devoir donner satisfaction aux vœux principaux des intéressés. Elle représente, en tous cas, le maximum de ce qu'il est actuellement possible de faire en faveur des ouvriers auxiliaires. Aller au delà serait effacer la légitime différence qu'il importe de maintenir entre eux et le cadre d'élite des pensionnés.

Je ne doute pas, au surplus, que ces propositions ne répondent aux vues du Parlement. L'occasion s'est en effet présentée au gouvernement, lors de la discussion du budget de 1897, d'indiquer à la Chambre des députés les solutions qui avaient été étudiées par la commission et que, dès ce moment, je pensais pouvoir présenter à votre haute sanction. La Chambre a fait à ces déclarations le plus favorable accueil.

Je soumets donc avec confiance à votre approbation le projet de décret préparé par la commission.

Si vous en adoptez les dispositions, j'ai l'honneur de vous prier de vouloir bien le revêtir de votre signature.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'hommage de mon respectueux dévouement.

BILLOT.

DEUXIÈME ANNEXE AU DOCUMENT N° 236.

INSTRUCTION (A)

pour l'application du décret du 26 février 1897 (1).

Paris, le 23 octobre 1897.

MESURES DIVERSES.

Nomination des commissionnés. Fixation de leur nombre.

Aucun auxiliaire ne pourra être commissionné avant d'avoir accompli le nombre d'années de services effectifs fixé par le Ministre pour chaque service.

Le nombre des commissionnés à admettre dans chaque service est fixé par le Ministre pour l'ensemble des établissements qui relèvent de ce service.

---

(1) Pour les divers modèles mentionnés dans les instructions (A) et (B), *voir* le *Bulletin officiel du Ministère de la guerre,* 1897, partie réglementaire, n° 41.

Digitized by Google

Le nombre des commissionnés à nommer dans chaque établissement est fixé chaque année par le Ministre sur la production d'un état de renseignements faisant connaître pour l'établissement :

1° Le nombre des ouvriers, ouvrières ou employés comptant le nombre minimum d'années de services fixé par le Ministre pour être commissionnés;

2° Le nombre des commissionnés qui s'y trouvent;

3° Le nombre des auxiliaires proposés pour être commissionnés;

4° Le nombre des auxiliaires à commissionner à faire fixer par le Ministre.

La nomination des commissionnés est faite au choix par le directeur ou le chef de l'établissement dans les limites de nombre fixées par le Ministre, et résultant de l'approbation du précédent état.

Le choix du directeur s'exerce surtout en tenant compte de la durée et du mérite des services.

Il est remis à chaque intéressé, lors de sa nomination, un titre de commission établi suivant le modèle ci-joint.

Indemnité en cas de licenciement.

L'ouvrier licencié reçoit le prix d'une journée de travail par période de quatre mois de services effectifs comptés à dater du dernier embauchage; on ne fait entrer dans le décompte de cette indemnité que la partie entière du quotient obtenu en divisant par quatre la durée des services exprimés en mois et l'on ne tient pas compte de la fraction inférieure à quatre mois qui serait obtenue comme reste de la division. Le temps des interruptions de travail n'entre dans ce décompte que s'il s'agit d'absences justifiées.

Pour le calcul de l'indemnité, le prix de la journée doit être établi d'après la moyenne des salaires alloués à l'ouvrier pendant le mois de travail qui précède l'avis de licenciement qui lui est donné.

Les ouvriers embauchés en vue de besoins temporaires pour des travaux dont la durée ne peut être évaluée à l'avance sont prévenus au moment de leur entrée en service qu'ils seront licenciés, sans nouvel avis, dès que ces travaux seront terminés.

Moyens disciplinaires.

Les peines disciplinaires prévues à l'art. 21 du décret, sauf en ce qui concerne le renvoi définitif des commissionnés, réservé à la décision du Ministre, sont prononcées par les directeurs ou chefs des établissements ou des services (comptables ou gestionnaires).

Les amendes infligées aux journaliers sur leurs salaires sont versées au Trésor.

Digitized by Google

DISPOSITIONS RELATIVES AUX VERSEMENTS A EFFECTUER A LA CAISSE NATIONALE DES RETRAITES.

§ I. — Principes généraux.

I. — *Obligation des versements.*

Les dispositions du décret du 26 février 1897 relatives à l'obligation des versements à partir du 1er mars 1897 sont applicables aux ouvriers et employés quels que soient leur âge et leur situation; c'est ainsi qu'elles s'appliquent aux anciens militaires qui servent au titre civil, même s'ils sont déjà pourvus d'une pension de retraite, et aux ouvriers civils déjà titulaires d'une rente viagère correspondant à des versements antérieurs.

Les apprentis ne sont pas admis à faire ces versements prescrits par l'art. 3; par suite, aucun prélèvement n'est fait sur leurs salaires et aucune part contributive de l'État ne leur est allouée.

Les ouvriers ou ouvrières employés pendant l'année, d'une manière intermittente, sont admis à faire les versements aussitôt qu'ils ont accompli un service de six mois consécutifs.

Dans le cas où ils ne peuvent accomplir consécutivement une durée de service de six mois, ils sont astreints à faire les versements dès que la durée totale de leurs services, consécutifs ou non, atteint un an, soit trois cents journées de travail.

Les ouvriers réembauchés subissent la retenue à partir du premier jour de leur rentrée aux ateliers, s'ils se trouvent dans les conditions voulues pour effectuer les versements.

Lorsque les versements ont assuré à l'intéressé le maximum de la rente viagère que peut inscrire la Caisse nationale des Retraites, les versements prévus à l'art. 3 du décret cessent, et, comme conséquence, cessent également les prélèvements sur les salaires et l'allocation des parts contributives de l'État.

II. — *Réserve ou aliénation du capital.*

La part contributive de l'État est toujours versée à capital aliéné.

L'ouvrier est laissé libre d'aliéner ou de réserver les prélèvements effectués sur son salaire, tant pour les versements portés à son nom que pour ceux effectués au profit de son conjoint. Il fait à cet égard, aussi bien pour son conjoint que pour lui-même, les déclarations dont il est question aux art. 2 et 3 du décret du 28 décembre 1886, portant application de la loi du 20 juillet 1886 sur la Caisse des Retraites. Aux termes des instructions qui règlent le fonctionnement de la Caisse des Retraites, ces déclarations peuvent stipuler des conditions différentes pour l'ouvrier et pour son

Digitized by Google

conjoint, au point de vue de l'aliénation ou de la réserve du capital. En outre, ces conditions sont susceptibles d'être modifiées ultérieurement.

Quant à la fixation de la date de l'entrée en jouissance de la rente viagère, elle a lieu dans les conditions fixées par les art. 5 et 7 du décret du 26 février 1897 et par les dispositions de l'art. 11 de l'instruction ministérielle du 23 octobre 1897 sur la liquidation des pensions de retraite.

L'option pour l'aliénation ou la réserve du capital s'appliquera à la *totalité* des prélèvements d'un trimestre, et les modifications demandées en ce qui concerne le régime des versements n'auront lieu qu'au commencement du trimestre suivant et sur la déclaration écrite de l'ouvrier ou de l'ouvrière en cause vis-à-vis de l'administration. Les déclarations successives d'un même ouvrier sont conservées par le comptable de l'établissement et mises à l'appui de son livret.

L'option pour la réserve pour un trimestre quelconque des prélèvements versés au nom de l'ouvrier, aussi bien que de ceux attribués à son conjoint, lui enlève, ainsi qu'à sa veuve, le cas échéant, tout droit au bénéfice de la garantie du minimum de retraite stipulé par l'art. 10 du décret du 26 février 1897 pour l'ouvrier et aux allocations prévues par l'art. 12 pour la veuve.

Mais, par application des dispositions de l'art. 15 de la loi du 20 juillet 1886, il peut, à un trimestre quelconque, opter pour lui ou pour son conjoint pour l'aliénation du capital qu'il aurait versé précédemment avec réserve, sans toutefois recouvrer le droit définitivement perdu à la garantie du minimum de retraite (art. 10) et aux allocations pour la veuve (art. 12).

Lecture des dispositions qui précèdent devra être faite à l'ouvrier au moment de son entrée en service et son attention devra être spécialement appelée sur les conséquences qui résulteront pour lui et son conjoint des versements à capital réservé.

III. — *Versements volontaires.*

En outre des versements réglementaires résultant des dispositions du décret du 26 février 1897, l'ouvrier et son conjoint demeurent libres d'effectuer tels versements qu'il leur convient et sous le régime de leur choix, en se conformant aux règles posées par les lois et les règlements sur la Caisse nationale des Retraites. Comme ceux qui sont réglementaires, les versements volontaires sont effectués par l'intermédiaire du comptable de l'établissement où l'ouvrier est employé. Chacun d'eux est appuyé d'une déclaration spéciale de l'ouvrier, établie en deux expéditions dont l'une est conservée par le comptable de l'établissement avec le compte régle-

Digitized by Google

mentaire de l'ouvrier, et l'autre est annexée au livret de la Caisse nationale des retraites. Cette dernière est destinée à servir ultérieurement à faire la distinction de la part de rente viagère revenant à l'ouvrier ou à son conjoint uniquement d'après les versements réglementaires, part qui doit seule entrer en ligne de compte dans le calcul des allocations faites par l'État pour garantir le minimum de retraite fixé par l'art. 10 du décret du 26 février 1897.

Les versements volontaires sont inscrits dans les colonnes *ad hoc* au compte de l'ouvrier ou de son conjoint.

Transfert à la Caisse des Retraites des sommes versées aux caisses d'épargne.

Conformément à l'art. 167 de l'Instruction sur le fonctionnement de la Caisse des Retraites, les ouvriers qui étaient précédemment titulaires d'un livret de caisse d'épargne pourront demander que les fonds déposés à leur nom à cette caisse soient transférés à la Caisse des Retraites, à titre de versements supplémentaires, conformément à l'art. 8 du décret du 26 février 1897. Dans le cas contraire, les livrets de caisse d'épargne seront conservés par le comptable et remis à l'intéressé lors de sa radiation des contrôles. Il n'est, bien entendu, fait aucune déduction correspondant à ces versements volontaires, dans le calcul du complément destiné à parfaire le minimum de retraite garanti par l'art. 10 du décret.

IV. — *Époque des versements.*

Dans l'intérêt même des ouvriers, les versements ont lieu dans le courant du dernier mois de chaque trimestre d'année (mars, juin, septembre, décembre) et dans la première quinzaine de ce mois. Ils sont afférents aux prélèvements faits sur les salaires et aux parts contributives allouées par l'État pendant les trois mois qui précèdent celui du versement.

Les sommes versées produisent intérêt à partir du premier jour du trimestre qui suit le mois du versement.

Les versements du mois de mars se rapportent donc aux sommes prélevées ou allouées pour les mois de décembre, janvier et février qui précèdent.

Ceux du mois de juin, aux sommes afférentes aux mois de mars, avril et mai.

Ceux du mois de septembre, à celles qui correspondent aux mois de juin, juillet et août.

Ceux du mois de décembre, à celles des mois de septembre, octobre et novembre.

Digitized by Google

V. — *Mandatement des états de payement des salaires et des sommes à verser à la Caisse nationale des Retraites.*

Les états de payement concernant les salaires des ouvriers civils sont arrêtés au montant net des sommes revenant aux ouvriers, déduction faite des prélèvements effectués sur leurs salaires en vue du versement à la Caisse de la vieillesse.

Ces prélèvements, ainsi que les parts contributives de l'État, sont mandatés trimestriellement au nom du comptable de l'établissement par chapitre et article du budget, distinctement pour les prélèvements sur le salaire et pour les parts contributives de l'État. Le total des sommes représentées par ces mandats doit correspondre exactement au montant des versements à faire par le comptable. Ce montant est la somme des versements afférents à chaque ouvrier, tels qu'ils résultent des inscriptions portées sur un carnet spécial (modèle n° 1) tenu dans chaque établissement, qui présente, par trimestre, le compte individuel de chaque intéressé, ainsi qu'il sera dit ci-après.

Chaque versement sur une tête distincte ou à chaque compte spécial de la même personne doit être un nombre entier de francs; en outre, pour l'ouvrier marié, le versement des prélèvements effectués sur les salaires doit être égal pour chaque conjoint.

Les reliquats, tant des prélèvements que des parts contributives, qui ne peuvent être versés, sont reportés au trimestre suivant.

VI. — *Récépissés des versements.*

La Caisse des dépôts et consignations délivre autant de récépissés qu'il y a eu de mandats émis et de versements effectués. Ces récépissés sont joints par le payeur aux mandats correspondants et donnent ainsi la preuve de l'emploi effectif, au profit des ouvriers, des prélèvements et des parts contributives allouées par l'État.

VII. — *Cas de décès ou de départ du titulaire du livret.*

En cas de décès d'un titulaire de livret, la partie des salaires revenant à l'ouvrier et le montant des prélèvements et des parts contributives de l'État se rapportant aux salaires acquis depuis le dernier versement jusqu'au jour du décès, ainsi que le reliquat non versé du trimestre précédent, sont payés aux ayants droit du défunt au moyen de mandats émis au titre de chacun des articles sur lesquels il a travaillé pendant le trimestre et au titre de la subdivision budgétaire qui supporte les parts contributives de l'État. Ce dernier mandat se rapporte exclusivement aux parts contributives revenant à l'ouvrier d'après les trois états récapitulatifs du

Digitized by Google

trimestre; les autres mandats comprennent, pour chaque article, les salaires du mois en cours et, en outre, les prélèvements dus à l'ouvrier d'après les mêmes états récapitulatifs.

Il est entendu, d'ailleurs, que les inscriptions du carnet spécial des comptes individuels se rapportant à l'ouvrier décédé n'entrent pas en ligne de compte dans les opérations de versement relatives au trimestre pendant lequel il est décédé. Si, pour une raison quelconque, ces mandats ne peuvent être remis aux ayants droit dans un délai de deux mois à dater du jour du décès, les sommes qui leur sont dues sont versées à leur compte à la Caisse des dépôts et consignations, et ce versement libère entièrement l'État vis-à-vis des héritiers.

En cas de départ, le montant des prélèvements et des parts contributives correspondant aux salaires acquis à la date du départ est versé à la Caisse nationale des Retraites, sauf remise à l'intéressé du reliquat qui ne peut entrer dans la somme à verser. Par suite, dans ce cas, les inscriptions du carnet spécial des comptes individuels se rapportant à l'ouvrier parti entrent en ligne de compte dans les opérations de versements relatives au trimestre pendant lequel a eu lieu le départ. Le comptable fait l'avance sur sa caisse des reliquats de cette nature remis aux ouvriers partants, et il en est remboursé périodiquement au moyen d'un mandat d'avance spécial émis en *son nom,* au titre de la subdivision budgétaire à laquelle on impute les parts contributives de l'État.

En cas de départ par suite de mise à la retraite, l'ouvrier rayé des contrôles recevra la totalité de la somme restant à verser à la Caisse nationale des Retraites au moment de son départ (décision ministérielle du 26 avril 1898).

VIII. — *Prescriptions spéciales aux comptables.*

Tout comptable d'un établissement militaire, appelé à faire des versements à la Caisse des retraites pour le compte des ouvriers ou employés civils occupés par cet établissement, doit être pourvu de l'Instruction spéciale relative au fonctionnement de la Caisse nationale des Retraites. Un exemplaire de cette Instruction lui est remis gratuitement sur sa demande par le préposé à la Caisse des dépôts et consignations qui reçoit les versements.

§ II. — Mesures relatives aux opérations de versement.

Les principes qui précèdent sont mis en application au moyen des mesures suivantes :

IX. — *État récapitulatif des salaires et état de payement.*

Les salaires dus à un même ouvrier sont inscrits sur un seul état réca-

Digitized by Google

pitulatif (n° 2), mensuel ou bimensuel, dont le modèle (*a*, *b*, *c*) est ci-joint quels que soient le nombre et la nature des chapitres ou articles du budget devant supporter la dépense. A cet effet, l'état récapitulatif comporte autant de colonnes que les crédits de l'établissement afférents au payement des salaires comprennent de subdivisions budgétaires; on groupe dans une même colonne tous les salaires se rapportant à la même subdivision.

Les prélèvements, fixés à 4 pour 100 du montant des salaires, sont déduits, pour chaque période que l'état concerne, du total des sommes dues à l'ouvrier, de manière à faire ressortir, en regard du nom de l'intéressé et dans les colonnes spéciales : le montant des prélèvements, la somme nette à payer à l'ouvrier, la part contributive allouée par l'État, à raison de 4 pour 100 du montant des salaires.

Sur le même état récapitulatif, on déduit 4 pour 100 du total des salaires afférents à chaque subdivision budgétaire, en bloc et sans distinction des parties prenantes. Cette opération fait ressortir la somme nette à payer, au titre de chaque chapitre ou article, déduction faite des prélèvements qui s'y rapportent. Pour chaque article ou chapitre, le résultat doit être conforme à l'arrêté de l'état de payement correspondant. Cet état de payement, du modèle ci joint (n° 3) ou du modèle en vigueur pour le règlement des dépenses de cette nature respectivement dans chaque service, est établi en une seule expédition, remise au payeur comme justification des avances faites au comptable. Dans le cas où les intéressés sont payés sur mandats individuels, ce mandat tient lieu d'état de payement.

L'état récapitulatif est établi en trois expéditions, dont une seule est émargée et revêtue des timbres de quittance.

L'expédition émargée est jointe à l'un des états de payement qui s'y rapportent, à celui qui correspond au chapitre ou à l'article du budget que l'on a choisi à cet effet; les états de payements afférents aux autres articles ou chapitres font mention de ce fait; la deuxième expédition est adressée à l'administration centrale avec la liquidation trimestrielle; la troisième expédition est conservée dans les archives de l'établissement.

X. — *Carnet spécial des comptes individuels.*

Au moyen de l'état récapitulatif, on tient le carnet des comptes individuels, dont le modèle est ci-annexé (n° 1), et où une page est affectée à chaque ouvrier. On inscrit sur ce carnet, au titre des sommes acquises à l'ouvrier, les prélèvements effectués chaque mois sur son salaire, les parts contributives allouées par l'État; on totalise ces éléments à la fin de chaque trimestre et l'on en déduit les sommes à verser soit en faveur de l'intéressé comme part contributive de l'État et comme emploi des pré-

Digitized by Google

lèvements, avec aliénation ou réserve du capital, soit en faveur de son conjoint, dans les conditions demandées par l'ouvrier. Les sommes non employées en fin de trimestre sont reportées comme premier élément des recettes au compte du trimestre suivant dans la colonne qui correspond à leur nature (prélèvements ou parts contributives).

1° Cas d'un ouvrier (ou d'une ouvrière) non marié et d'un versement à capital aliéné pour les prélèvements effectués sur le salaire.

Il n'est établi qu'un seul compte spécial pour l'ouvrier, puisque les prélèvements sur le salaire et les parts contributives de l'État sont également versés à capital aliéné; mais, au point de vue de l'utilisation du modèle général du carnet, ce compte unique est scindé en deux parties se rapportant respectivement au versement des parts contributives et à celui des prélèvements.

Les prélèvements de chaque mois sur le salaire de l'ouvrier sont inscrits sur le carnet et totalisés à la fin du trimestre. Il en est de même des parts contributives allouées par l'État. Le nombre entier de demi-francs de chacun de ces totaux, d'ailleurs rigoureusement égaux, est reporté dans les colonnes afférentes respectivement au versement sur les parts contributives et au versement sur les prélèvements. L'ensemble de ces deux sommes représente le montant des versements à faire. Le reliquat des deux totaux trimestriels est reporté au trimestre suivant distinctement pour les parts contributives et pour les prélèvements.

2° Cas d'un ouvrier (ou d'une ouvrière) non marié et d'un versement à capital réservé pour les prélèvements effectués sur le salaire.

Il est établi deux comptes pour l'ouvrier : l'un correspondant au versement à capital réservé des prélèvements, l'autre au versement à capital aliéné des parts contributives.

On porte les inscriptions relatives aux sommes acquises à l'ouvrier comme dans le cas précédent. Mais, pour l'inscription des versements, on inscrit le nombre entier de francs compris dans la colonne correspondant au versement des parts contributives et dans celle qui se rapporte au versement à capital réservé. Les reliquats sont reportés comme ci-dessus au trimestre suivant.

3° Cas d'un ouvrier (ou d'une ouvrière) marié et d'un versement à capital aliéné pour la part des prélèvements sur le salaire revenant à l'ouvrier.

Il est établi deux comptes distincts, l'un pour l'ouvrier (à capital aliéné), l'autre pour son conjoint à capital aliéné ou réservé, suivant la déclaration faite par l'ouvrier pour son conjoint. Le compte unique de l'ouvrier est divisé en deux parties comme dans le premier cas.

Le total des prélèvements est divisé en deux parties égales, représen-

Digitized by Google

tant respectivement la part de l'ouvrier et celle de son conjoint. On opère sur chacune de ces parties comme il a été dit précédemment.

Par suite, on porte à la colonne des versements à faire au profit de l'ouvrier le nombre entier de francs compris dans la somme représentant les parts contributives de l'État, puis le nombre entier de francs compris dans la partie des prélèvements qui lui est attribuée. On porte dans la colonne des versements à faire soit à capital aliéné, soit à capital réservé au profit du conjoint le nombre entier de francs de l'autre moitié des prélèvements. Les reliquats disponibles, tant sur les prélèvements que sur les parts contributives, sont reportés au trimestre suivant.

4° Cas d'un ouvrier (ou d'une ouvrière) marié et d'un versement à capital réservé pour la part du prélèvement du salaire qui revient à l'ouvrier.

Il est établi trois comptes spéciaux : un pour le conjoint et deux autres pour l'ouvrier, en raison des versements à capital réservé portant sur la moitié des prélèvements et des versements à capital aliéné portant sur les parts contributives.

Les opérations à faire sont les mêmes que celles indiquées dans les cas précédents. Les reliquats sont reportés dans les mêmes conditions que ci-dessus.

XI. — *Bordereau trimestriel des versements.*

Les calculs qui viennent d'être indiqués étant faits, le comptable de l'établissement établit, au commencement du mois qui suit le trimestre que le versement concerne, le bordereau nominatif des ouvriers de l'établissement, avec l'indication des sommes à verser pour chacun d'eux au titre de son compte à capital aliéné ou réservé, au titre du compte du capital aliéné ou réservé de son conjoint. Ce bordereau, du modèle en usage à la Caisse des dépôts et consignations, est destiné à être remis au préposé de cet établissement au moment du versement. La totalisation des sommes inscrites sur ledit bordereau fait connaître le montant des versements à faire à la Caisse des retraites pour le trimestre dont il s'agit.

La comparaison de ce total avec la somme que l'on obtient en additionnant, d'après les indications des trois états récapitulatifs du trimestre, les prélèvements effectués sur les états de payement du même trimestre et les parts contributives allouées par l'État pendant la même période, donne, par différence, la somme à déduire des ordonnancements relatifs à ces prélèvements et à ces parts contributives. On fait porter cette déduction sur l'ordonnancement des parts contributives de l'État. Elle constitue un reste à payer qui est reporté sur le mandat des parts contribu-

Digitized by Google

tives afférentes au trimestre suivant (*voir* relevé modèle n° 5) et qui correspond à la somme des reliquats des comptes individuels reportés à la fin de chaque trimestre au compte du trimestre suivant, ainsi qu'il a été expliqué ci-dessus, n° X, à l'occasion de la tenue du carnet des comptes individuels.

XII. — *Ordonnancement des sommes à verser à la Caisse des retraites.*

L'ordonnateur établit, au nom du comptable de l'établissement, *par article et par chapitre du budget,* un mandat dont le montant correspond exactement aux sommes déduites en bloc sur les états de payement dressés au titre de cet article dans le courant du trimestre. Il joint à chaque état un relevé (modèle n° 4) montant à la même somme et donnant la récapitulation de ces déductions avec l'indication des états récapitulatifs et des états de payement où elles sont inscrites. Il ordonnance de la même manière les sommes qui représentent les parts contributives de l'État; mais sur le relevé (modèle n° 5) joint au mandat des parts contributives, il déduit, du total des sommes portées aux états récapitulatifs du trimestre, la différence dont il est question ci-dessus (XI *in fine*), de manière que le total des ordonnancements corresponde exactement au total des versements à effectuer.

En cas de *décès* d'un ouvrier dans le cours du trimestre, on fait figurer en déduction, sur le relevé (modèle n° 4) joint à chaque mandat relatif aux prélèvements, la part du décédé, d'après les états récapitulatifs du trimestre, dans les prélèvements inscrits sur ces états. De même, sur le relevé (modèle n° 5) joint au mandat des parts contributives, on fait figurer, en déduction, les sommes revenant à l'ouvrier et les parts contributives inscrites sur les trois états récapitulatifs du trimestre. Les sommes ainsi déduites sont ordonnancées au profit des héritiers comme il a été dit à l'art. 7 ci-dessus.

En cas de départ d'un ouvrier dans le cours du trimestre, on fait figurer, en déduction, sur le relevé (modèle n° 5) joint au mandat des parts contributives du trimestre, le montant du dernier mandat émis au nom du comptable pour le rembourser des payements des reliquats de comptes individuels susceptibles de versement à la Caisse des Retraites qu'il aurait faits sur sa caisse à chaque départ d'ouvrier comme il est dit à l'art. 7 ci-dessus.

XIII. — *Dispositions spéciales au dernier trimestre.*

Il est à remarquer que le dernier trimestre portant sur deux exercices,

Digitized by Google

on doit établir des mandats distincts pour chacun de ces exercices, les uns se rapportant au mois de décembre, les autres aux mois de janvier et février, en conformité des règlements sur la comptabilité publique. Les mandats du mois de décembre correspondront rigoureusement, pour chaque chapitre et article, aux déductions effectuées sur les états de payement afférents à ce mois; mais, contrairement à la règle posée ci-dessus, le mandat relatif aux parts contributives comprendra aussi intégralement les sommes inscrites à cet effet sur l'état récapitulatif de décembre et en plus les reliquats non versés du trimestre précédent.

L'opération des ordonnancements de ce trimestre n'est, en effet, scindée que pour la forme en deux parties, et c'est le total des ordonnancements de ces deux parties qui doit concorder avec le montant des versements à effectuer pour le trimestre. Rien n'empêche donc d'ordonnancer intégralement toutes les sommes qui se rapportent à l'exercice qui vient d'expirer et de faire porter seulement sur le mandat des parts contributives afférentes aux mois de janvier et de février les déductions ayant pour objet de réduire les ordonnancements du dernier trimestre au montant exact des versements à effectuer. Moyennant cette disposition, le total des sommes versées dans un même exercice tant au titre des prélèvements qu'à celui des parts contributives de l'État représente exactement les 5 pour 100 des salaires dus au titre de cet exercice.

BILLOT.

TROISIÈME ANNEXE AU DOCUMENT N° 236.

INSTRUCTION (B)

pour l'application des articles 10 à 16 du décret du 26 février 1897.

Paris, le 23 octobre 1897.

PENSIONS DE RETRAITE DU PERSONNEL CIVIL COMMISSIONNÉ OU AUXILIAIRE DES ÉTABLISSEMENTS MILITAIRES. PENSIONS DES VEUVES. SECOURS ANNUELS AUX ORPHELINS.

ARTICLE PREMIER. — Les pensions de retraite des ouvriers (hommes ou femmes), les pensions des veuves et les secours annuels aux orphelins comprennent les allocations suivantes :

Rentes viagères acquises : 1° ***Aux ouvriers*** pour les versements effectués à leur compte d'après l'art. 3 du décret du 26 février 1897; 2° ***et à leurs conjoints*** en raison des versements faits à leur profit, conformément à l'art. 7 dudit décret.	Servis directement par la Caisse nationale des Retraites.

Digitized by Google

Compléments de rentes viagères des ouvriers (destinés à parfaire le minimum de retraite garanti par l'administration).

Rentes temporaires des veuves n'ayant pas encore droit à la rente viagère qui doit leur revenir comme conjointe du décédé.

Compléments de rentes viagères des veuves (destinés à parfaire le minimum de retraite garanti aux veuves par l'administration).

Rentes temporaires des orphelins (secours annuels aux orphelins calculés comme les rentes temporaires qui seraient attribuées aux veuves).

} Payés sur les fonds du budget de la guerre.

Les rentes viagères servies directement par la Caisse nationale des retraites sont liquidées et concédées par cet établissement.

Toutes les autres allocations sont liquidées et payées au titre des crédits du département de la guerre, suivant les règles énoncées ci-après :

RETRAITES DES OUVRIERS.

ART. 2. — La retraite d'ouvrier est constituée par la rente viagère résultant des versements que l'administration a faits au nom de l'ouvrier. Elle est liquidée et payée par la Caisse nationale des retraites sur ses fonds. S'il y a lieu, elle est augmentée d'un complément, au titre du département de la guerre, destiné à parfaire le minimum de retraite garanti par le décret du 26 février 1897.

Sont comprises dans les 30 années de service imposées par l'art. 10 du décret les absences pour cause de maladie ou de congé régulier. N'y sont pas comprises les absences non justifiées.

Pour le régime de la période transitoire, les services civils qui, indépendamment de ceux faits dans les établissements de la guerre, seront admis dans le décompte du total des services, devront exclusivement être de la nature de ceux qui donnent droit à la pension civile sur les fonds de l'État.

Dans le cas normal, c'est-à-dire dans celui où n'interviennent pas de dispositions transitoires, il faut entendre par services civils uniquement ceux qui sont accomplis dans les établissements de la guerre, sous le régime du décret du 26 février 1897.

Les ouvriers entrés au service des établissements de la guerre avant le 1er mars 1897 et qui le quittent après cette date, à 60 ans d'âge au moins (55 ans pour les femmes) et 30 ans de services effectifs civils ou militaires, ont droit, dans les conditions prévues à l'art. 14 du décret, au minimum de pension fixé par l'art. 13, qu'ils aient fait ou non des versements à la Caisse nationale des Retraites avant le 1er mars 1897.

Les ouvriers qui ont quitté le service après le 1er juillet 1896 et avant

Digitized by Google

le 1er mars 1897 et ceux qui ayant quitté avant le 1er juillet 1896 ont eu leur pension liquidée seulement après cette date n'ont pas droit à la pension garantie par l'art. 14 du décret; mais, à titre gracieux, des décisions ministérielles peuvent, par application de l'art. 15, les faire bénéficier de la disposition qui précède applicable aux ouvriers partis après le 1er mars 1897.

Enfin, les ouvriers qui ne rentrent pas dans le cas de ceux pour lesquels le décret ouvre des titres au minimum de pension ne pourront recevoir éventuellement que des secours à titre purement gracieux dans les cas d'espèce intéressants et dans la limite des ressources budgétaires spéciales disponibles à cet effet.

Pour les ouvriers dont il s'agit, les directeurs des établissements transmettront au Ministre les demandes que, le cas échéant, pourront faire les intéressés; ces demandes seront accompagnées de l'avis du directeur et du dossier nécessaire à la justification de ses propositions.

LIQUIDATION DU COMPLÉMENT DE RENTES VIAGÈRES DES OUVRIERS.

ART. 3. — Pour permettre de liquider un complément de rentes viagères de l'ouvrier, le directeur de l'établissement auquel l'intéressé appartient fait parvenir les pièces ci-après au Ministre de la guerre (bureau des pensions) :

A. *Conditions normales correspondant aux articles* 10 *et* 11 *du décret du* 26 *février* 1897 :

1° Le livret des versements à la Caisse nationale des Retraites portant mention régulière de l'inscription au grand-livre de la Caisse de la rente viagère définitivement liquidée;

2° Un relevé des services effectifs comme auxiliaire ou comme commissionné, établi suivant le modèle joint à la présente instruction;

3° Un certificat délivré par le directeur de l'établissement attestant, soit qu'il n'y a pas eu d'interruption dans les versements faits par l'administration en faveur de l'ouvrier, soit que les interruptions résultent de maladie constatée, de congé régulier ou de licenciement par suite de manque de travail.

4° Une déclaration d'élection de domicile;

5° Un certificat délivré par l'autorité municipale sur la déclaration de l'intéressé et l'attestation de deux témoins établissant que celui-ci est en possession de ses droits civils.

B. *Cas des dispositions transitoires* (art. 14 et 15 du décret) :

1° Le livret des versements complété comme ci-dessus;

Digitized by Google

2° Un relevé des services effectifs civils et militaires;

3° Un certificat attestant soit qu'il n'y a pas eu d'interruption dans les versements faits par l'administration en faveur de l'ouvrier, postérieurement au 1er mars 1897, soit que les interruptions survenues après cette date résultent de maladie constatée, de congé régulier ou de licenciement par manque de travail;

4° Une déclaration d'élection de domicile sur laquelle l'intéressé ferait connaître, en outre, s'il est déjà titulaire d'une pension civile ou militaire et, le cas échéant, la nature et la valeur de cette pension, ainsi que la date du décret qui l'a concédée;

5° Un certificat délivré par l'autorité municipale sur la déclaration de l'ouvrier et l'attestation de deux témoins établissant que celui-ci est en possession de ses droits civils;

6° S'il y a lieu à application du minimum de rente garanti, les dossiers de liquidation sont complétés par une pièce portant décompte de la rente viagère qui aurait été attribuée au titulaire du livret, si tous les versements réglementaires avaient été faits à capital aliéné.

Il n'est pas tenu compte, bien entendu, des versements supplémentaires qui auraient été effectués à la demande de l'ouvrier. A cet effet, le compte individuel des versements de l'intéressé indiquant spécialement les versements volontaires est joint au dossier de demande de retraite par le directeur de l'établissement auquel l'intéressé est attaché.

Le décompte dont il s'agit est établi par le bureau liquidateur au moyen des renseignements contenus dans le compte individuel et dans le livret des versements à la Caisse nationale des Retraites et des tarifs qui étaient en vigueur au moment des versements effectués.

Pensions des veuves.

Art. 4. — La pension de veuve se compose soit d'une rente temporaire, soit d'une rente viagère avec ou sans complément de rente viagère de veuve.

Le droit à la rente temporaire ou au complément de rente viagère n'est acquis à la veuve que si son mari réunissait les conditions exigées par l'art. 10 du décret du 26 février 1897, sous les § 1°, 3°, 4°, et si elle-même satisfait aux conditions imposées par l'art. 12 de ce décret (1).

La veuve reçoit une rente temporaire quand, au décès du mari, elle n'a pas atteint l'âge de 50 ans fixé pour l'entrée en jouissance de la rente viagère qui est acquise par suite des versements effectués d'office à son profit par prélèvements sur les salaires de son conjoint.

(1) Décision ministérielle du 9 mars 1898.

Digitized by Google

La rente temporaire est égale au tiers de la retraite à laquelle avait droit le mari décédé (rente viagère servie par la Caisse des Retraites et complément de rente viagère s'il y a lieu), sans qu'elle puisse dépasser les maxima déterminés par les art. 12 et 16 du décret du 26 février 1897.

La rente temporaire est allouée depuis le lendemain du décès du mari et payée jusqu'au dernier jour du trimestre pendant lequel l'intéressée a atteint l'âge de 50 ans.

Lorsque la veuve a 50 ans d'âge et qu'elle a droit à la jouissance de la rente viagère de la Caisse des Retraites résultant des versements faits à son profit sur les salaires de son mari, l'État cesse de lui allouer la rente temporaire et y substitue un complément de rente représentant la différence entre cette rente temporaire et la rente viagère à laquelle elle a droit comme conjointe du décédé par suite des versements réglementaires faits à son profit sur les salaires de son mari.

Lorsque la femme de l'ouvrier devient veuve après avoir atteint 50 ans d'âge, l'État lui alloue un complément de rente représentant la différence entre la rente temporaire qui lui aurait été attribuée si elle n'avait pas 50 ans d'âge et la rente à laquelle elle a droit comme conjointe du décédé par suite des versements réglementaires faits à son profit sur les salaires du mari.

Liquidation de la rente temporaire de veuve.

ART. 5. — Pour la liquidation d'une rente temporaire de veuve, les pièces à produire sont les suivantes :

A. *Si le mari décédé était titulaire d'un complément de rente viagère :*

1° L'acte de décès du mari;

2° Un certificat délivré par l'autorité municipale, sur la déclaration de la veuve et l'attestation de deux témoins, en vue d'établir que les époux n'étaient pas divorcés ou qu'une séparation de corps n'a pas été prononcée contre la femme, et qu'elle est en possession de ses droits civils;

3° L'acte de mariage des époux, afin de permettre de constater que le mariage a été contracté plus de six ans avant la cessation des services du mari;

4° Une déclaration d'élection de domicile de la veuve avec indication du numéro du brevet de retraite visé à l'art. 4 ci-dessus, délivré au mari, pour établir le droit qu'avait celui-ci au complément de rente viagère.

B. *Si le mari est décédé en activité ou titulaire d'une rente viagère sans complément :*

1° L'acte de décès du mari;

Digitized by Google

2° L'acte de mariage des époux permettant d'établir que le mariage a été contracté plus de six ans avant le décès du mari;

3° Un certificat délivré par l'autorité municipale sur la déclaration de la veuve et l'attestation de deux témoins, en vue d'établir que les époux n'étaient pas divorcés, ou qu'une séparation de corps n'a pas été prononcée contre la femme et que la veuve est en possession de ses droits civils;

4° Le livret des versements du mari à la Caisse nationale des Retraites;

5° Un relevé des services effectifs du mari comme auxiliaire ou commissionné (et des services militaires ou civils donnant droit à pension de l'État, quand il s'agit d'appliquer les dispositions transitoires prévues aux art. 14 et 15);

6° Un certificat délivré par le directeur de l'établissement, attestant, soit qu'il n'y a pas eu d'interruption dans les versements faits par l'administration en faveur du mari, soit que les interruptions résultent de maladie constatée, de congé régulier ou de licenciement par suite de manque de travail;

7° Une déclaration d'élection de domicile sur laquelle la veuve fait connaître en outre si son mari était titulaire d'une pension civile ou militaire, et, le cas échéant, la nature et la valeur de cette pension, ainsi que la date du décret qui l'a concédée;

8° Pour les cas soumis au régime transitoire (art. 14 et suivants du décret du 26 février 1897), s'il y avait eu lieu pour le mari à application du minimum garanti, et si des versements ont été faits à capital réservé avant le 1er mars 1897, le compte individuel de l'intéressé portant spécialement mention des versements effectués à capital réservé, ainsi que de ceux qui ont pu être faits volontairement par l'ouvrier à titre supplémentaire, doit être joint à la demande de pension, afin de permettre d'établir le décompte de la rente viagère uniquement d'après les versements réglementaires et comme s'ils avaient été effectués à capital aliéné. Le décompte est établi par le bureau liquidateur au ministère d'après les tarifs en vigueur au moment des versements.

Liquidation du complément de rente viagère de veuve.

Pour la liquidation du complément de rente viagère de veuve, les pièces à produire sont les suivantes :

A. *Si la veuve est titulaire d'une rente temporaire :*

ART. 6. — 1° Le livret des versements de la veuve portant mention régulière de l'inscription au grand-livre de la Caisse de la rente viagère définitivement liquidée résultant des versements prélevés sur le salaire du mari;

2° Une déclaration d'élection de domicile sur laquelle l'intéressée rap-

Digitized by Google

pelle le numéro du brevet de rente temporaire visé à l'art. 11 ci-dessus, qui lui a été délivré.

B. *Si la veuve n'est pas titulaire d'une rente temporaire et si le mari est décédé titulaire d'un complément de rente viagère :*

1° L'acte de décès du mari;

2° L'acte de mariage des époux permettant de constater que le mariage a été contracté plus de six ans avant la cessation des services du mari;

3° Un certificat délivré par l'autorité municipale sur la déclaration de la veuve et l'attestation de deux témoins, en vue d'établir que les époux n'étaient pas divorcés ou que la séparation de corps n'avait pas été prononcée contre la femme et que la veuve est en possession de ses droits civils;

4° Le livret de la Caisse des Retraites de la veuve portant mention régulière de l'inscription au grand-livre de cet établissement de la rente viagère définitivement liquidée et résultant des versements prélevés sur le salaire du mari;

5° Une déclaration d'élection de domicile sur laquelle la veuve fait connaître en outre le numéro du brevet délivré à son mari, pour établir son droit à la pension destinée à parfaire le minimum garanti.

C. *Si la veuve n'est pas titulaire d'une rente temporaire et si le mari est décédé, soit en activité, soit titulaire d'une rente viagère sans complément :*

1° L'acte de décès du mari;

2° L'acte de mariage des époux permettant de constater que le mariage a été contracté plus de six ans avant la cessation des services du mari;

3° Un certificat délivré par l'autorité municipale sur la déclaration de la veuve et l'attestation de deux témoins, en vue d'établir que les époux n'étaient pas divorcés ou que la séparation de corps n'a pas été prononcée contre la femme et que la veuve est en possession de ses droits civils;

4° Le relevé des services effectifs du mari comme auxiliaire ou commissionné (et des services militaires ou civils donnant droit à la pension de l'État quand il y a lieu d'appliquer les dispositions transitoires des art. 14 et 15).

5° Un certificat du directeur de l'établissement attestant, soit qu'il n'y a pas eu d'interruption sur les versements faits par l'administration en faveur de l'ouvrier, soit que les interruptions résultent de maladie constatée, de congé régulier, ou de licenciement par suite de manque de travail;

6° Le livret de la Caisse des Retraites de la veuve portant mention régu-

Digitized by Google

lière de l'inscription au grand-livre de cet établissement de la rente viagère définitivement liquidée au profit de la veuve, et résultant des versements prélevés sur le salaire du mari;

7° Une déclaration d'élection de domicile sur laquelle la veuve fait connaître, en outre, si son mari était titulaire d'une pension civile ou militaire et, le cas échéant, la nature et la valeur de cette pension, ainsi que la date du décret qui l'a concédée.

8° Pour les cas soumis au régime transitoire (art. 14 et suivants du décret du 26 février 1897) s'il y avait eu lieu, pour le mari, à application du minimum garanti, et si des versements ont été faits à capital réservé avant le 1er mars 1897, le compte individuel de l'intéressé portant spécialement mention des versements effectués à capital réservé, ainsi que de ceux qui ont pu être faits volontairement par l'ouvrier, à titre supplémentaire, doit être joint à la demande de pension afin de permettre d'établir le décompte de la rente viagère uniquement d'après les versements réglementaires, et comme s'ils avaient été effectués à capital aliéné. Le décompte est établi par le bureau liquidateur au ministère d'après les tarifs en vigueur au moment des versements.

Orphelins.

ART. 7. — S'il existe une veuve et un ou plusieurs orphelins issus d'un mariage antérieur de l'ouvrier, il est prélevé sur la pension de la veuve, et sauf reversibilité en sa faveur, un quart au profit de l'orphelin du premier lit s'il n'en existe qu'un âgé de moins de dix-huit ans, et la moitié s'il en existe plusieurs.

Au décès de la veuve, tous les orphelins sans distinction de lits, participent à la rente temporaire attribuée à titre de secours annuel, dans les conditions des premier et troisième alinéas de l'art. 13 du décret du 26 février.

Si la veuve avait droit, comme ouvrière, à une pension de retraite, la part reversible ne profite qu'à ses enfants.

Dans le cas de divorce, de séparation de corps prononcée contre la femme, ou de jugement privant la veuve de ses droits civils, les enfants sont considérés comme orphelins.

Il en est de même si la veuve n'est pas habile à recevoir la pension parce que son mariage ne remonte pas à six ans avant la cessation des fonctions du mari.

Le droit des orphelins à un secours annuel existe même si le mariage des parents n'est pas antérieur de six ans à la cessation des fonctions de l'ouvrier dont les services ouvrent le droit.

Digitized by Google

Secours annuel d'orphelin.

ART. 8. — Le secours annuel d'orphelin consiste en une rente temporaire calculée comme il est dit pour la veuve.

Liquidation d'une rente temporaire d'orphelin.

ART. 9. — Les pièces à produire pour la liquidation d'une rente temporaire d'orphelin sont les suivantes :

A. *Si le père ou bien la mère n'était pas déjà titulaire d'une rente temporaire ou d'un complément de rente viagère :*

1° Acte de mariage des parents des orphelins;

2° Acte de décès du père;

3° Acte de décès de la mère;

4° Extrait de la délibération du conseil de famille réuni pour la nomination du tuteur ou une copie de l'acte d'émancipation si le mineur est émancipé, ou, s'il s'agit d'une orpheline mariée, une expédition de son acte de mariage;

5° Un certificat délivré par l'autorité municipale sur la déclaration du tuteur (ou de l'orphelin émancipé), et l'attestation de deux témoins pour établir qu'à l'époque de l'ouverture du droit au secours annuel, il n'existait aucun orphelin mineur issu d'un mariage antérieur de l'ouvrier (1) ou qu'il n'en existait pas d'autres que ceux qui sont représentés en les dénommant individuellement;

6° Le livret des versements de l'ouvrier à la Caisse des Retraites;

7° Un relevé, délivré par le directeur de l'établissement auquel l'ouvrier était attaché, des services effectifs de l'ouvrier comme auxiliaire ou comme commissionné (et des services militaires ou civils donnant droit à pension de l'État quand il s'agit d'appliquer les dispositions transitoires prévues aux art. 14, 15 et 16 du décret);

8° Un certificat délivré par le directeur de l'établissement attestant soit qu'il n'y a pas eu d'interruption dans les versements faits par l'administration en faveur de l'ouvrier postérieurement au 1er mars 1897, soit que les interruptions survenues après cette date résultent de maladie constatée, de congé régulier ou de licenciement par suite de manque de travail;

9° Une déclaration d'élection de domicile du tuteur (ou du mineur

(1) Cette indication n'est pas nécessaire si le dernier mariage a plus de dix-huit ans de date à l'époque de l'ouverture du droit au secours annuel de l'orphelin.

Digitized by Google

émancipé) sur laquelle il fait connaître, en outre, si l'ouvrier était titulaire d'une pension civile ou militaire et, le cas échéant, la nature et la valeur de cette pension, ainsi que la date du décret qui l'a concédée;

10° Pour les cas soumis au régime transitoire (art. 14 et suivants du décret du 26 février 1897), s'il y avait eu lieu pour le mari à application du minimum garanti et si des versements ont été faits à capital réservé avant le 1er mars 1897, le compte individuel portant spécialement mention des versements effectués à capital réservé ainsi que ceux qui ont pu être faits volontairement par l'ouvrier à titre supplémentaire doit être joint à la demande de pension, afin de permettre d'établir le décompte de la rente viagère uniquement d'après les versements réglementaires et comme s'ils avaient été effectués à capital aliéné. Le décompte est établi par le bureau liquidateur au ministère d'après les tarifs en vigueur au moment des versements.

B. *Si le père ou bien la mère des orphelins était déjà titulaire d'une rente temporaire ou d'un complément de rente viagère :*

1° Acte de mariage des parents;

2° Acte de décès du père;

3° Acte de décès de la mère;

4° Extrait de la délibération du conseil de famille réuni pour la nomination du tuteur — ou une copie de l'acte d'émancipation si le mineur est émancipé — ou, s'il s'agit d'une orpheline mariée, une expédition de son acte de mariage;

5° Un certificat délivré par l'autorité municipale dans les mêmes conditions et pour le même objet que ci-dessus;

6° Une déclaration d'élection de domicile du tuteur ou du mineur émancipé sur laquelle il fait connaître le numéro du brevet qui a été délivré au père ou à la mère pour établir leur droit à une rente temporaire ou à une pension destinée à parfaire le minimum garanti.

Décomptes.

ART. 10. — Tout décompte pour reconnaître si le minimum garanti est ou non atteint n'est opéré que lors de la cessation définitive des services et en y comprenant tous les versements effectués jusqu'à cette époque, même après les âges spécifiés à l'art. 10 du décret du 26 février 1897.

Par mesure transitoire, afin de pouvoir décompter s'il y a lieu les compléments de rentes viagères à attribuer en raison des minima fixés, sans comprendre dans ces décomptes les versements supplémentaires que les ouvriers et ouvrières actuellement en service ainsi que leurs conjoints peuvent avoir effectués volontairement de leurs deniers personnels avant

Digitized by Google

le 1er mars 1897 (c'est-à-dire les versements qui ne proviennent ni des prélèvements sur les salaires, ni de la part contributive de l'État), un relevé de ces versements sera immédiatement établi et inscrit en tête du compte individuel de chacun d'eux, d'après les inscriptions portées sur les livrets de la Caisse des Retraites, ou, à défaut d'indications suffisantes, d'après une déclaration signée par les intéressés et leurs conjoints, et visée par le directeur de l'établissement: s'il n'a pas été effectué de versements de cette nature une déclaration négative sera inscrite dans la même forme.

Entrée en jouissance.

ART. 11. — Les arrérages courent des époques suivantes :

1° Pour le complément de rente viagère, du jour fixé pour l'entrée en jouissance de la rente viagère servie par la Caisse nationale des Retraites. L'ouvrier peut être conservé jusqu'à cette date au service de l'établissement;

2° Pour la rente temporaire de veuve, du lendemain du décès du mari;

3° Pour le complément de rente viagère de veuve, du premier jour du trimestre qui suit celui pendant lequel l'intéressée a atteint 50 ans;

4° Pour la rente temporaire d'orphelin, du lendemain du décès de l'ouvrier ou de sa veuve, suivant le cas.

L'entrée en jouissance de la rente viagère attribuée à la femme de l'ouvrier doit être différée jusqu'à la cessation des services du mari. Toutefois, si elle atteint l'âge de 65 ans avant cette cessation, elle est libre de jouir de sa rente viagère, et la part des versements ultérieurs qui lui est attribuée contribue à la production de nouvelles rentes viagères calculées comme si les versements avaient lieu à 65 ans avec jouissance immédiate. Dans le cas où elle n'a pas atteint l'âge de 50 ans avant la cessation des services du mari, l'entrée en jouissance n'a lieu qu'à 50 ans accomplis, âge avant lequel la Caisse nationale des Retraites ne sert aucune rente.

Concession.

ART. 12. — Les compléments de rentes viagères de l'ouvrier ou de sa veuve, les rentes temporaires de veuve, les rentes temporaires des orphelins, sont concédés par décision ministérielle.

Un certificat d'inscription ou brevet est délivré à la partie intéressée, en même temps que le livret qu'elle a communiqué lui est restitué.

Le brevet porte un numéro d'inscription au registre-contrôle central du ministère de la guerre, ainsi qu'une lettre de série, chaque lettre correspondant à l'un des services chargés d'administrer le personnel soumis au décret du 26 février 1897.

Digitized by Google

Payements. — Comptabilité.

ART. 13. — Les arrérages des compléments de rente viagère, des rentes temporaires, sont payés par les soins de la Caisse des dépôts et consignations sur les crédits afférents au service au titre duquel le brevet a été délivré. Ce payement a lieu en même temps que celui des rentes viagères dues à l'intéressé sur la présentation du brevet et de l'extrait d'inscription de la rente viagère.

Les comptes des payements effectués par la Caisse des dépôts et consignations au nom du ministère de la guerre sont établis périodiquement par services, d'après l'indication de la lettre inscrite sur les brevets. Des ordonnances ministérielles sont remises, au nom de la Caisse des dépôts et consignations, à des époques déterminées, en vue des payements concernant le ministère de la guerre.

BILLOT.

QUATRIÈME ANNEXE AU DOCUMENT N° 236.

INSTRUCTION (C)

pour l'application du décret du 26 février 1897

(SERVICE MÉDICAL) (1).

Maladies et accidents. Soins médicaux. Médicaments.

ARTICLE PREMIER. — Les soins médicaux et les médicaments sont donnés gratuitement, dans les conditions déterminées par la présente instruction, aux commissionnés, aux auxiliaires, aux journaliers, aux ouvriers et aux apprentis, quelle que soit l'origine de la maladie. Cette mesure ne s'étend pas à la famille de l'intéressé.

Visite médicale d'admission.

ART. 2. — Les candidats à l'emploi d'ouvrier civil dans les établissements de la guerre sont soumis à une visite médicale dont les résultats, en cas d'admission, sont consignés sur un registre spécial. Ce registre, établi conformément au modèle n° 8 de la présente instruction, porte le nom de *registre médical d'admission*. Il est tenu secret.

La visite médicale a pour but de constater, au moment de l'embau-

---

(1) Pour les divers modèles mentionnés dans l'instruction (C), voir le *Bulletin officiel du Ministère de la guerre*, 1898, partie réglementaire n° 26.

Digitized by Google

chage, l'état physique des postulants et de reconnaître s'il existe chez eux soit une infirmité, soit une prédisposition morbide. Elle permet d'éliminer les candidats de constitution trop faible et ceux qui sont atteints d'une maladie incompatible avec l'emploi d'ouvrier; elle constate, pour les autres, l'aptitude à l'admission, en tenant compte des affections qu'ils peuvent présenter et qui ne seraient pas de nature à nécessiter leur élimination.

La visite médicale est passée, dans l'établissement, par un médecin militaire. Si, pour un motif quelconque, il n'en peut être ainsi, elle est passée par un médecin civil agréé par l'autorité militaire. Le médecin, quel qu'il soit, n'agit qu'en qualité d'expert médical; il spécifie la validité physique du candidat ou la nature des infirmités et des prédispositions dont il est atteint; dans aucun cas, il ne détermine la spécialité du travail à confier à l'ouvrier. Les directeurs ou les gestionnaires des établissements militaires, seuls compétents, sont chargés de cette affectation.

Le résultat *complet* de la visite médicale est inscrit par le médecin dans le registre d'admission et sur une page distincte pour chaque ouvrier. Il n'est donné connaissance de ce résultat qu'à l'intéressé qui émarge et au directeur ou au gestionnaire qui détient le registre. Dans le cas de non-admission, le médecin ne doit pas faire connaître au candidat le diagnostic de la maladie qui a motivé l'exclusion; dans une seconde partie du registre, il mentionne seulement que l'intéressé n'a pas été admis pour « raison de santé ».

La visite médicale d'admission n'a lieu que pour les hommes.

En ce qui concerne l'admission des femmes, le directeur de l'établissement pourra prendre l'avis du médecin lorsque l'aspect général d'une ouvrière, se présentant pour être admise, lui inspirera des doutes sur l'état de santé de celle-ci.

Personnel chargé d'assurer le service médical des ouvriers civils.

ART. 3. — Le personnel chargé d'assurer le service médical des ouvriers civils comprend : 1° des médecins militaires; 2° des médecins civils; 3° des sages-femmes; 4° un ou deux ouvriers détachés à titre d'aides auprès du médecin pendant les heures de sa consultation et de son service dans l'établissement.

Les localités dans lesquelles les médecins militaires sont chargés du service médical des ouvriers sont énumérées dans le Tableau A. Le Tableau B indique les localités dans lesquelles ledit service est assuré par des médecins civils. Ces fixations peuvent être modifiées par décision ministérielle, selon des indications ou des nécessités éventuelles.

Digitized by Google

Emploi des médecins militaires.

ART. 4. — Les médecins militaires à employer sont les médecins-majors et les médecins aides-majors de la garnison. Ils sont désignés, dans chaque place, conformément aux prescriptions des articles 69, 70 et premier alinéa de l'article 14 du règlement sur le service de santé à l'intérieur; la durée de leurs fonctions varie avec le nombre des médecins qui concourent à les remplir.

Il est, autant que possible, désigné, dans chaque place, un titulaire et un suppléant.

Le commandant d'armes règle, après avis des directeurs des établissements intéressés et des chefs de corps ou de services locaux dont relèvent les médecins désignés, la manière dont ces médecins assurent le service des établissements. (Consultations, visites de jour et de nuit à domicile.)

Il fait, s'il est nécessaire, mettre à leur disposition, par les établissements, des moyens de transport spéciaux.

En cas d'insuffisance momentanée du personnel militaire dans une place, il est pourvu à l'exécution du service par les moyens indiqués au dernier alinéa de l'article 17 du règlement sur le service de santé.

Emploi des médecins civils et des sages-femmes.

ART. 5. — Les médecins civils sont agréés par l'autorité militaire et sont employés en vertu des conventions actuellement en vigueur dans chaque établissement, ou à intervenir. Ces conventions indiquent pour chacun des médecins employés le service à exécuter conformément aux articles 10 et 11 ci-après; elles fixent le nombre des médecins employés, le mode de payement des honoraires soit par abonnement, soit par visite, et spécifient le prix des visites de jour, celui des visites de nuit, le prix des opérations chirurgicales importantes, celui des accouchements. Elles prévoient le cas de remplacement temporaire d'un médecin par un autre si le titulaire devient indisponible.

Des conventions analogues sont passées, s'il y a lieu, avec des sages-femmes.

Dans les établissements pourvus de masses de secours, le service est assuré par ces masses, sauf remboursement par la guerre des dépenses qui lui incombent, c'est-à-dire celles qui ont été faites pour les soins donnés personnellement aux ouvriers et aux ouvrières.

Toutes les propositions et conventions nouvelles relatives au choix éventuel d'un médecin civil à désigner pour le service des établissements militaires sont étudiées par les services locaux (en conférence, dans le cas de plusieurs établissements ressortissant à des services différents) et sont soumises à l'approbation du Ministre.

Digitized by Google

Emploi d'ouvriers comme aides.

ART. 6. — Un ou deux ouvriers choisis parmi ceux qui remplissent les meilleures conditions, et s'il se peut, anciens infirmiers militaires, sont désignés pour aider le médecin dans son service à l'établissement. Ils sont instruits par lui et sont chargés de l'entretien du poste de secours et de la salle de consultation. Ils donnent les premiers soins aux malades et aux blessés en attendant l'arrivée du médecin et reçoivent une consigne qui est affichée et qui leur rappelle les précautions indispensables à prendre pour remplir convenablement leurs fonctions. Ils sont surtout initiés à la pratique d'une parfaite propreté et désinfection de leurs mains, des instruments et des objets de pansement. Ils sont occupés à leurs travaux habituels lorsque leur service spécial d'aides est terminé. En cas d'accident, ils se rendent immédiatement au poste de secours. L'un d'eux est chargé des écritures simples et journalières du service, sous la surveillance et la responsabilité du médecin.

Locaux.

ART. 7. — Chaque établissement doit posséder une salle de consultation qui sert en même temps de poste de secours, à moins que la multiplicité des ateliers ne commande de placer un poste de secours dans différents points de la manufacture. Cette salle comprend en principe une salle d'attente et une salle de visite communiquant entre elles, bien aérées, bien éclairées et munies d'appareils de chauffage. La salle de consultation est meublée d'armoires fermant à clef en vue d'y renfermer l'approvisionnement médical. Elle est garnie de tables, de sièges, d'étagères et d'une couchette ou d'un brancard avec support-brancard (1) à l'effet de permettre aux consultants de s'étendre lorsqu'on est obligé de les examiner ou de les panser couchés. On y trouve une amenée d'eau avec robinet, lavabo et vidoir ainsi qu'un réchaud à gaz. Les deux salles sont munies des appareils nécessaires pour les éclairer.

On trouve affiché dans la salle de consultation le placard réglementaire (*B. O.*, 12 février 1892) interdisant de conserver et de distribuer dans des bouteilles à vin les liquides toxiques même en solution très étendue.

Les dépenses pour l'organisation des locaux et pour l'acquisition du matériel ne peuvent être engagées qu'après approbation ministérielle.

---

(1) Support-brancard (grand modèle pour table d'opérations) n° 182 de la nomenclature du matériel du service de santé.

Digitized by Google

Matériel médical.

ART. 8. — Le matériel médical, enfermé dans les armoires de la salle de consultation, comprend essentiellement une trousse de médecin, une trousse d'infirmier, une boîte pour l'avulsion des dents, les objets de pansement réglementaires en usage dans les infirmeries de corps de troupe, des substances antiseptiques et le nombre restreint des médicaments qui, en cas d'accident ou d'indispositions subites, sont destinés à être administrés d'urgence dans l'établissement même; on y trouve également les médicaments qui, sous une forme simple et usuelle (poudres, cachets, pilules), peuvent être distribués à la consultation et à l'exclusion de toute préparation officinale ou pharmaceutique proprement dite.

Ces approvisionnements en matériel et en médicaments sont tirés des magasins de la guerre et des hôpitaux militaires. Ils sont constitués et alimentés à charge de remboursement, au moyen de demandes adressées au directeur du service de santé du corps d'armée par les directeurs des établissements. Ces demandes sont établies par le médecin conformément aux prescriptions de l'article 76 du règlement sur le service de santé de l'armée à l'intérieur, et à celle de la note ministérielle du 19 octobre 1890, relatives aux médicaments et au matériel que les corps de troupe sont autorisés à tirer des établissements du service de santé pour l'approvisionnement des infirmeries régimentaires.

Les demandes de médicaments et les demandes de matériel visées par le directeur de l'établissement doivent être faites séparément (modèle n° 18 du règlement sur le service de santé) et toutes deux en double expédition.

Le remboursement de la valeur des médicaments et du matériel cédés par le service de santé s'opère au moyen de changements d'imputation par les soins de l'administration centrale (§ 3, art. 50 de l'instruction du 23 décembre 1888 sur la comptabilité-matières).

Médicaments délivrés par les pharmacies civiles. — Bains prescrits à titre thérapeutique.

Art. 9. — Les médicaments à provenir des pharmacies civiles sont fournis par les pharmaciens agréés par les directeurs et en vertu des conventions actuellement existantes ou à intervenir. Dans les places où ces conventions sont à instituer, une commission spéciale, composée de membres afférents aux services intéressés, examine les prix proposés par les pharmaciens en vue de la fourniture des médicaments; elle fixe le tarif de chacun d'eux en prenant, s'il lui convient, pour base approximative et

Digitized by Google

réductible selon les localités, le tarif de la Société de prévoyance des pharmaciens de la Seine à l'usage des Sociétés de secours mutuels (1).

Tous les médicaments, quels qu'ils soient, prescrits par le médecin dans ses visites à domicile, sont fournis par les pharmaciens civils de la localité, agréés à cet effet. Il en est de même des préparations magistrales ordonnées à la consultation, et des médicaments qui ne peuvent, sous une forme nouvelle prévue à l'article 8 de la présente instruction et existant dans les infirmeries régimentaires, être distribués séance tenante aux consultants.

Soit à la visite à domicile, soit à la consultation, les médicaments dont il s'agit sont prescrits au moyen d'une ordonnance détachée d'un carnet à souche portatif (modèle n° 9); en tête de chacun de ses feuillets sont imprimés un numéro d'ordre, l'indication de l'établissement et celle de la localité; au-dessous, un espace est laissé libre dans lequel le médecin inscrit le nom de l'ouvrier à qui l'ordonnance est destinée et remise. Celle-ci doit être datée et signée par le médecin.

Les ordonnances médicales sont présentées pour exécution aux pharmaciens agréés, qui délivrent les médicaments aux ouvriers sans rétribution aucune.

Les médicaments, ainsi que les substances qui entrent dans la composition des préparations magistrales, doivent être de première qualité.

Les récipients de toute nature destinés à contenir les médicaments sont rendus aux pharmaciens par les ouvriers en fin de traitement; il en est de même des bouchons de verre ou en métal. Les pharmaciens ne peuvent refuser les récipients pour défaut de nettoyage; ils prennent à leur charge le papier à envelopper, les bouchons de liège, les boîtes en carton et, en général, tous les objets qui ne peuvent servir qu'une fois.

Pour la fourniture des bains prescrits par le médecin, à titre thérapeutique, une convention est passée avec un établissement de bains de la localité, qui délivre le bain sur une ordonnance extraite du carnet à souche modèle n° 9, ainsi qu'il est indiqué ci-dessus pour les médicaments.

A la fin du trimestre, les ordonnances médicales émanant du carnet à souche précité sont envoyées, avec la facture, au directeur de l'établissement et sont réglées au compte du budget du service intéressé.

Toute contestation au sujet de la fourniture des médicaments entre les pharmaciens et les ouvriers est réglée par le directeur de l'établissement, sauf recours de droit. Toute fraude commise au détriment de l'État et qui aurait pour résultat soit de falsifier une ordonnance, soit de revendre des

(1) En vente chez Labélonye, 99, rue d'Aboukir, Paris.

Digitized by Google

médicaments, soit de donner la gratuité de ceux-ci à des personnes autres qu'aux ouvriers et ouvrières y ayant droit personnellement et gratuitement, sera signalée au Ministre.

Exécution du service médical.

L'exécution du service médical comporte :

1° La consultation à l'établissement;

2° La visite à domicile;

3° L'envoi éventuel de l'ouvrier à l'hôpital, en cas de traumatismes causés par un accident résultant du service;

4° La rédaction de certificats techniques dans certaines circonstances déterminées.

Consultation.

Art. 10. — Une carte destinée à constater leur identité et leur droit aux soins médicaux gratuits est remise à chaque ouvrier et ouvrière dès le premier jour de leur embauchage. Ils y inscrivent leurs changements d'adresse et la rendent à leur chef d'atelier s'ils viennent à quitter définitivement l'établissement.

Tout ouvrier doit être porteur de sa carte médicale lorsqu'il se présente à la consultation.

L'heure de la consultation est déterminée par le directeur après entente avec le médecin : à l'arrivée du médecin, le directeur lui fait remettre la liste des ouvriers consultants; le médecin fait inscrire leurs noms sur le registre de la consultation.

Ce registre (modèle n° 10), constitue une pièce importante de contrôle et doit être tenu avec le plus grand soin par les médecins et par leurs aides.

En regard du nom de chaque consultant, le médecin inscrit :

1° Le diagnostic, en abréviations ou en signes conventionnels;

2° Ses décisions qui sont l'une des suivantes :

a. Exempt de travail ou d'une partie du travail;

b. A visiter à domicile;

c. Consultation, lorsque l'ouvrier examiné est reconnu capable de faire son service;

3° La durée de l'exemption de travail.

Celle-ci ne doit pas, en principe, dépasser quatre jours à l'expiration desquels, l'ouvrier, s'il n'est pas guéri, se présente de nouveau au médecin. Celui-ci peut, s'il le juge nécessaire, faire venir tous les matins à la consultation l'ouvrier bien qu'exempté de service pour plusieurs jours.

Digitized by Google

4° Les médicaments à délivrer à la consultation, la nature du pansement à pratiquer.

Dans le cas où le médicament à prescrire nécessite une préparation magistrale ou s'il n'existe pas dans l'approvisionnement constitué à l'établissement, le médecin rédige son ordonnance sur un feuillet du carnet à souche portatif et le remet à l'intéressé, qui se fait délivrer la préparation par un pharmacien agréé.

Lorsque la consultation est terminée, le médecin signe un relevé des ouvriers qui se sont présentés (modèle n° 11); il y signale ceux qui sont exemptés de service, il indique la durée de cette exemption et mentionne les ouvriers dont les maladies, entraînant incapacité de travail, peuvent, à son avis, résulter du service. Cette mention ne doit pas figurer sur le registre des consultations.

Le relevé est envoyé au directeur; celui-ci vise tous les mois le registre des consultations médicales.

Visites à domicile.

ART. 11. — L'autorité militaire ne pouvant assurer le service médical à domicile que si les ouvriers ne se mettent pas, en habitant à des distances exagérées, hors d'état d'en bénéficier, les visites à domicile ne sont dues que dans un périmètre déterminé, fixé pour chaque place par le commandant d'armes.

Au delà de ce périmètre, l'exécution des visites à domicile ne peut avoir lieu qu'en vertu de mesures spéciales arrêtées par le Ministre, sur la proposition du commandant d'armes et des directeurs des établissements.

Les visites à domicile sont faites lorsqu'elles ont été reconnues nécessaires par le médecin à la consultation ou lorsqu'elles sont demandées par les ouvriers assez malades pour ne pouvoir se rendre à l'établissement. Le directeur règle, suivant les circonstances locales, les mesures à prendre pour mettre le médecin à même d'assurer le service. Lorsque les circonstances le permettent, on procède de la manière suivante : autant que possible avant 7^{h} du matin, l'ouvrier fait déposer sa carte dans une boîte aux lettres spéciale, placée bien en évidence auprès de la porte de la salle de consultation ou dans tout autre lieu désigné par le directeur. La levée en est opérée par un des ouvriers qui aident le médecin et qui les apporte de suite au domicile de ce dernier. Celui-ci connaît ainsi, dès le matin, le nom et l'adresse des ouvriers qu'il ira visiter avant ou après sa consultation. Les cartes peuvent aussi être déposées dans la journée, les visites sont alors remises quelquefois au lendemain matin.

Il est recommandé de ne pas se présenter chez le médecin ni de le faire demander, si ce n'est en cas d'extrême urgence. Le directeur règle, de

Digitized by Google

concert avec le médecin, les moyens à prendre pour que ce dernier soit prévenu le plus promptement possible, lorsqu'un ouvrier a besoin d'être visité pendant la nuit, ce qui ne doit avoir lieu qu'en cas de maladie subite et grave paraissant nécessiter des soins immédiats.

Le médecin tient état des ouvriers qu'il visite à domicile et du nombre de ses visites à chacun d'eux. Il rend compte, le plus tôt possible, au directeur de la date de sa première visite à l'ouvrier et lui fait connaître si la maladie entraînant incapacité de travail, dont ce dernier est atteint, peut, à son avis, résulter du service (première partie du bulletin extrait du carnet à souche des visites à domicile, modèle n° 12). Lorsque le malade est guéri et reconnu apte à reprendre son service, le médecin en informe le directeur en lui adressant la deuxième partie du bulletin extrait du carnet à souche, et après y avoir inscrit le nombre de journées de maladie et de convalescence pendant lesquelles l'ouvrier a été indisponible. Ces bulletins, tenant lieu de registre médical et mentionnant le diagnostic de la maladie, doivent être envoyés sous enveloppe au directeur.

Tout médicament prescrit aux visites à domicile est délivré sur ordonnance par un pharmacien agréé.

En principe, les objets de pansement prescrits à l'usage des ouvriers visités à domicile sont tirés de l'approvisionnement constitué à l'établissement.

Hospitalisation.

ART. 12. — Lorsqu'à la suite d'un accident survenu par le fait ou à l'occasion du travail, un ouvrier se trouve dans le cas d'être hospitalisé, le médecin chargé du service de l'établissement rend compte au directeur, qui prend les mesures nécessaires pour faire entrer l'ouvrier dans l'hospice civil de la localité.

L'hospitalisation n'est pas due dans le cas où l'accident n'est pas survenu par le fait où à l'occasion du service.

Certificats techniques.

ART. 13. — Dans le cas où il est reconnu qu'une maladie interne ou une affection traumatique, entraînant incapacité de travail, résulte du service, la constatation en est faite, à la demande de l'intéressé, dans les formes indiquées par l'instruction D, sur le règlement des accidents de travail.

Le médecin de l'établissement intervient dans cette constatation comme expert, pour préciser, dans les certificats techniques à établir, l'affection dont est atteint l'intéressé et pour indiquer son avis sur la cause à laquelle, médicalement parlant, elle peut être rattachée ; mais il n'a pas à s'occuper

Digitized by Google

de la réalité du fait de service auquel l'affection est attribuable, laquelle doit être attestée par des témoins compétents.

ART. 14. — Lorsque le nombre des ouvriers employés dans un établissement est limité à quelques unités, les prescriptions de l'article 6, relatives à l'emploi d'ouvriers comme aides, peuvent ne pas être mises en pratique. Dans ces mêmes circonstances, l'article 7 (locaux) et l'article 8 (matériel médical), n'étant pas applicables, le lieu de la consultation sera déterminé par le directeur de l'établissement et tous les médicaments et objets de pansement seront délivrés par les pharmaciens civils.

Paris, le 28 août 1898.

Approuvé :

Le Ministre de la guerre,
CAVAIGNAC.

N° 237.

LOI DU 29 MARS 1897

portant fixation du budget général des dépenses et des recettes de l'exercice 1897.
Mode de fixation du prix de vente des poudres de commerce.

. . . . . .

II. — *Monopoles et exploitations industrielles de l'État.*

ART. 13. — Des décrets détermineront les prix auxquels les explosifs de mine livrés à la consommation intérieure et les poudres de toute espèce livrées à l'exportation devront être vendus par la régie des contributions indirectes.

Les dispositions contraires de l'article unique de la loi du 16 mars 1819 sont abrogées.

N° 238.

DÉCRET DU 8 AVRIL 1897,

modifiant le règlement du 9 mai 1876 sur l'organisation du corps des ingénieurs des poudres et salpêtres.

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du Ministre de la guerre,

Digitized by Google

Vu le décret du 9 mai 1876 portant règlement sur l'organisation et les attributions du Corps des Ingénieurs des Poudres et Salpêtres, ainsi que sur la constitution du personnel civil d'exploitation des poudreries et raffineries de l'État;

Vu la loi de finances du 30 mars 1897;

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — L'article 2 du décret du 9 mai 1876 est modifié ainsi qu'il suit :

« Article 2.

« Le Corps des Ingénieurs des Poudres et Salpêtres comprend :

1 inspecteur général de première classe;
2 inspecteurs généraux de deuxième classe;
5 ingénieurs en chef de première classe;
6 ingénieurs en chef de deuxième classe;
7 ingénieurs de première classe;
7 ingénieurs de deuxième classe;
8 sous-ingénieurs;

» Un nombre d'élèves-ingénieurs proportionné aux besoins du service. »

ART. 2. — Le Ministre de la guerre est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 8 avril 1897.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre de la guerre,

BILLOT.

N° 239.

DÉCRET DU 18 AVRIL 1897
sur le prix de vente en Corse des poudres à feu.

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Vu les décrets des 29 septembre 1850, 12 juin 1890 et 17 février 1893,

Vu l'article 13 de la loi de finances du 29 mars 1897,

Digitized by Google

Sur les rapports des Ministres des finances et de la guerre,

DÉCRÈTE :

ART. PREMIER. — Le prix de vente en Corse des poudres à feu est fixé ainsi qu'il suit :

ESPÈCES DE POUDRES.		PRIX DE VENTE AUX			OBSERVATIONS.
		débitants par les entrepôts.	consommateurs par les		
			débitants.	entrepôts.	
		fr	fr	fr	
Poudres de mine — Poudre de mine (ronde ou anguleuse)	brute	1,00	1,25	1,00	Les achats effectués directement par les consommateurs dans les entrepôts ne peuvent être inférieurs à 3kg pour la poudre de mine et à 1kg pour la poudre de chasse.
	ordinaire	1,50	1,75	1,50	
	forte	1,85	2,10	1,85	
Poudres aux nitrates (type N)	de soude n° 2	»	»	1,25	
	d'ammoniaque n° 1.	»	»	2,25	
Cartouches comprimées au coton-poudre et au nitrate d'ammoniaque.	N° 1	2,85	3,15	3,15	
	N° 2	3,10	3,40	3,40	
Poudre de chasse	ordinaire (fine)	6,00	6,50	6,50	
	forte (superfine)	7,00	7,50	7,50	
	spéciale (extra-fine)	8,00	8,50	8,50	
	au bois pyroxylé	26,80	28,00	28,00	

ART. 2. — Le Ministre des finances et le Ministre de la guerre sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret qui sera inséré au *Journal Officiel* et au *Bulletin des lois*.

Paris, le 18 avril 1897.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre des finances, GEORGES COCHERY.

Le Ministre de la guerre, BILLOT.

Digitized by Google

N° 240.

DÉCRET DU 23 JUIN 1897

modifiant le décret du 14 juin 1878, qui fixe la composition de la Commission des substances explosives.

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du Ministre de la guerre,

Vu l'article 2 du décret du 14 juin 1878, qui fixe la composition de la Commission des substances explosives,

Considérant qu'il importe d'assurer le fonctionnement de ladite Commission par la création d'un poste de vice-président,

DÉCRÈTE :

ART. 1. — La Commission des substances explosives comprend, à titre de membre permanent, et en sus des membres désignés dans le décret ci-dessus visé, un inspecteur général des poudres et salpêtres, qui remplit les fonctions de vice-président.

ART. 2. — Le Ministre de la guerre est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 23 juin 1897.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre de la guerre,
BILLOT.

N° 241.

DÉCRET DU 9 JUILLET 1897

fixant les prix de vente des poudres à feu livrées à l'exportation.

(Inséré au *Journal officiel* du 18 juillet 1897.)

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Vu l'article 13 de la loi de finances du 29 mars 1897,

Vu les traités des 20 novembre 1815 et 24 mars 1860, qui ont placé le pays de Gex et la partie neutralisée de la Haute-Savoie en dehors de la ligne de douane,

Digitized by Google

Vu les rapports des Ministres des finances et de la guerre,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — Les prix des poudres à feu destinées à l'exportation (1) sont fixés ainsi qu'il suit pour toute commande dont la valeur atteint au moins 100fr :

ESPÈCES DE POUDRES.				PRIX par 100 kg.	OBSERVATIONS.
				fr. c.	
Poudres de commerce extérieur.			ordinaire..	53,50	Non compris l'emballage.
			forte.....	57,60	Destinées à être exportées à l'état nu.
Poudres de mine noires	ordinaires.....		ronde.....	73,00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées à l'état nu, à l'état de cartouches comprimées ou à celui de mèches de sûreté.
			anguleuse.	83,00	
			fin grain..	110,00	
	fortes.....		ronde.....	78,00	
			anguleuse.	88,00	
			fin grain..	115,00	
	lentes.....		grenée....	65,00	
			non grenée	65,00	
Explosifs de mine	aux nitrates d'ammoniaque ou de soude	type N (1).	n° 1.....	125,00	Non compris l'encaissage. Destinées à être exportées à l'état de cartouches comprimées.
			n° 2.....	70,00	
		type C....	n° 1.....	125,00	
			n° 2.....	90,00	
		type P....	n° 1.....	310,00	
			n° 2.....	270,00	
Poudres de chasse	noires..	ordinaires.	barils.....	145,00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées en boîtes, à l'état nu (en barils), ou à l'état de cartouches.
			gros. boîtes	185,00	
			pet. boîtes.	200,00	
		fortes.....	barils.....	165,00	
			gros. boîtes	225,00	
			pet. boîtes.	275,00	
		spéciales..	barils.....	210,00	
			gros. boîtes	220,00	
			pet. boîtes.	290,00	
	pyroxylées	type S....	gros. boîtes	950,00	Non compris l'encaissage. Destinées à être exportées en boîtes ou à l'état de cartouches.
			pet. boîtes.	1050,00	
		type J....	gros. boîtes	950,00	
			pet. boîtes.	1050,00	

(1) Les explosifs du type N expédiés en Tunisie bénéficient du tarif d'exportation.

(1) L'exportation s'entend des envois à l'étranger ou dans les colonies et possessions françaises, l'Algérie et la Tunisie exceptées. Toutefois, les prix d'exportation sont applicables aux explosifs de mine, aux nitrates d'ammoniaque ou de soude du type N, expédiés à destination de la Tunisie.

Digitized by Google

ESPÈCES DE POUDRES.			PRIX par 100kg.	OBSERVATIONS.
			fr. c.	
Poudres de guerre	noires, ancien type (1)		115,00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées à l'état nu, à l'état de cartouches ou de pièces d'artifices.
	noires nouveau type (2)	fusil	155,00	
		canon	140,00	Non compris l'emballage. Destinées à être exportées à l'état nu ou de munitions confectionnées.
	brunes prismatiques (2)		210,00	
	BN (3) dites *sans fumée*		750,00	
Coton-poudre	comprimé (4)	pr torpilles.	495,00	Non compris l'encaissage.
		gr. formes.	415,00	
		pet. formes	560,00	
	en pâte (4)		370,00	
	coton azotique	nº 1	525,00	
		nº 2	340,00	
	cordeaux détonants (le mètre courant).	métallique	0,55	
		souple	0,95	

(1) Cette désignation s'applique aux anciens types dits *à canon* et *à mousquet*.

(2) L'exportation de ces poudres pourra être suspendue par un arrêté du Ministre de la guerre.

(3) Les poudres de guerre dites BN sont des poudres à grande puissance balistique destinées aux fusils de petit calibre et aux canons de tous calibres. L'exportation pourra en être suspendue par un arrêté ministériel.

(4) L'exportation du coton-poudre de guerre pourra être suspendue par un arrêté du Ministre de la guerre.

ART. 2. — Les types de poudre de guerre dont l'exportation est autorisée sont les suivants :

I. Anciens types : poudres de guerre dites *à canon* et *à mousquet*.

II. Nouveaux types :

Poudres à canon : 1° noires : C_1, C_2, SP_1, SP_2, A 26/34, A 30/40, R_1, prismatiques; 2° brunes : prismatiques PB.

Poudres à fusil : F_1, F_2, F_3.

III. Poudres BN à canon et à fusil.

IV. Coton-poudre de guerre en charge comprimée ou en pâte.

ART. 3. — Les prix d'exportation fixés pour les poudres de mine, de guerre, de chasse et pour le coton-poudre sont appli-

Digitized by Google

cables aux explosifs de même espèce vendus par la Régie dans le pays de Gex et dans la zone neutralisée de la Haute-Savoie.

ART. 4. — Les Ministres des finances et de la guerre sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 9 juillet 1897.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre de la guerre,
BILLOT.

Le Ministre des finances,
GEORGES COCHERY.

N° 242.

DÉCRET DU 9 JUILLET 1897

fixant les prix des poudres à feu livrées aux gouvernements des colonies et des pays de protectorat.

(Inséré au *Journal officiel* du 18 juillet 1897.)

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Vu l'article 13 de la loi de finances du 29 mars 1897;
Sur le rapport des Ministres des finances et de la guerre,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — Les prix des poudres à feu que la Régie des contributions indirectes livrera, sous le régime de l'exportation, aux gouvernements des colonies françaises et des pays de protectorat sont fixés ainsi qu'il suit :

Digitized by Google

ESPÈCES DE POUDRES.			PRIX de vente aux gouvernements des colonies et pays de protectorat par 100kg.
			fr. c.
Poudre de commerce extérieur		ordinaire	53,00
		forte	57,50
Poudres de mine noires	ordinaires	ronde	70,00
		anguleuse	80,00
		fin grain	105,00
	fortes	ronde	75,00
		anguleuse	85,00
		fin grain	110,00
	lentes	grenée	63,00
		non grenée	63,00
Explosifs de mine aux nitrates d'ammoniaque ou de soude	type N	n° 1	120,00
		n° 2	65,00
	type C	n° 1	120,00
		n° 2	85,00
	type P	n° 1	300,00
		n° 2	200,00
Poudres de chasse	noires ordinaires	barils	140,00
		grosses boîtes	180,00
		petites boîtes	195,00
	noires fortes	barils	160,00
		grosses boîtes	215,00
		petites boîtes	265,00
	noires spéciales	barils	200,00
		grosses boîtes	210,00
		petites boîtes	280,00
	pyroxylées type S	grosses boîtes	900,00
		petites boîtes	1000,00
	pyroxylées type J	grosses boîtes	900,00
		petites boîtes	1000,00
Poudres de guerre	noires ancien type		110,00
	noires nouveau type	fusil	150,00
		canon	135,00
	brunes prismatiques		205,00
	BN dites *sans fumée*		700,00
Coton-poudre	comprimé	pour torpilles	480,00
		grandes formes	400,00
		petites formes	545,00
	en pâte		360,00
	coton azotique	n° 1	510,00
		n° 2	330,00
	cordeaux détonants, le mètre courant	métallique	0,50
		souple	0,90

Digitized by Google

ART. 2. — Les Ministres des finances et de la guerre sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera inséré au *Journal officiel* et au *Bulletin des lois*.

Fait à Paris, le 9 juillet 1897.

FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République :

Le Ministre de la guerre, BILLOT.

Le Ministre des finances, GEORGES COCHERY.

ANNEXE AUX DOCUMENTS N^os^ 241 ET 242.

DIRECTION GÉNÉRALE DES CONTRIBUTIONS INDIRECTES.

FIXATION, POUR 1897, des prix de vente des poudres d'exportation et des poudres à livrer aux gouvernements des colonies et pays de protectorat. Nouvelle notice indiquant les conditions auxquelles sont livrées les poudres à feu destinées à l'exportation.

(Circulaire n° 219, du 22 juillet 1897.)

L'article 13 de la loi de finances du 29 mars 1897 dispose que « des décrets détermineront les prix auxquels les poudres de toute espèce livrées à l'exportation devront être vendues par la Régie des contributions indirectes ».

En exécution de cette disposition, deux décrets, en date du 9 juillet courant, dont le texte est reproduit à la suite de la présente Circulaire, ont fixé, d'une part, les prix de vente des poudres destinées à l'exportation et, d'autre part, les prix de vente des poudres que la Régie est autorisée à livrer aux gouvernements des colonies et des pays de protectorat.

Pour les indications générales relatives à l'exportation des poudres à feu, le service continuera à se reporter aux instructions contenues dans la circulaire n° 452, du 6 juin 1886. Toutefois, afin de tenir compte des modifications survenues, aussi bien en ce qui concerne les prix de vente qu'en ce qui touche les conditions d'emballage, il a paru nécessaire de procéder à un remaniement de la Notice indiquant les conditions auxquelles sont livrées les poudres à feu destinées à l'exportation. Le texte de la nouvelle Notice est imprimé ci-après. Il va en être fait un tirage à part et il en sera adressé prochainement à chaque directeur un nombre suffisant d'exemplaires pour être répartis entre les sous-directeurs et les entrepo-

Digitized by Google

seurs et pour être tenus à la disposition des exportateurs, armateurs ou tous autres négociants qui auraient l'intention de se livrer au commerce d'exportation des poudres à feu.

Les prix fixés pour l'exportation générale continuent d'être applicables aux poudres à feu livrées à l'intérieur pour des essais et pour l'épreuve des armes.

Les prix spéciaux admis en faveur des gouvernements des colonies et pays de protectorat seront, comme par le passé, appliqués, selon l'espèce, aux livraisons de poudres *de démolition* faites aux communes.

Il est bien entendu que les prix spécifiés aux deux décrets du 9 juillet 1897 sont applicables dans les délais légaux d'exécution, c'est-à-dire un jour franc après l'arrivée du *Journal officiel* au chef-lieu de l'arrondissement.

Le Conseiller d'État, Directeur général,
A. CATUSSE.

NOTICE

indiquant les conditions auxquelles sont livrées les poudres à feu destinées à l'exportation (1).

I. — Prix des poudres.

Les poudres destinées à l'exportation (1) sont vendues par la Régie aux prix réduits qui sont indiqués ci-après, et qui s'appliquent à toute commande dont la valeur atteint au moins 100^{fr} (2).

Les poudres destinées à être exportées en nature sont fournies aux exportateurs par les entrepôts de la Régie les plus voisins des ports d'embarquement ou des bureaux de douanes par lesquels doit s'opérer la sortie du territoire.

II. — Emballage.

Les conditions d'emballage des diverses poudres sont spécifiées ci-dessous.

Toutefois, ces conditions pourront, pour toutes les poudres, être modifiées sur la demande des exportateurs, sauf remboursement par eux de

(1) L'exportation s'entend des envois à l'étranger ou dans les colonies et possessions françaises (l'Algérie et la Tunisie exceptées). Toutefois, les prix d'exportation sont applicables aux explosifs de mine, aux nitrates d'ammoniaque ou de soude du type N expédiés à destination de la Tunisie. Les prix de vente indiqués dans le Tableau ne s'appliquent pas aux livraisons faites aux gouvernements des colonies et pays de protectorat, pour lesquelles des prix distincts sont établis par décret spécial.

(2) *Voir* ci-dessus le document n° 241.

Digitized by Google

la valeur des enveloppes et de l'excédent de dépense qui pourra résulter des modifications demandées. Les exportateurs pourront même être admis, dans certains cas déterminés et pour des commandes importantes, à fournir les emballages spéciaux qui leur conviendraient et les accessoires de chargement exigés pour les transports.

1. — Poudres de commerce extérieur.

Ces poudres sont vendues en barils et sacs dont les contenances nominales et les prix sont indiqués par le Tableau ci-après et dont la valeur devra être payée par l'acheteur, au moment même de la livraison.

DÉSIGNATIONS et contenance nominale des barils et sacs (1).	PRIX du baril ou barillet.	PRIX du sac (2).
kg	fr. c.	fr. c.
0,900	0,27	//
1,125	0,28	0,05
1,350	0,29	//
1,500	0,30	0,05
1,800	0,37	//
2,000	0,38	//
2,250	0,40	0,07
2,700	0,42	//
3,150	0,46	0,09
3,600	0,50	//
4,000	0,52	0,10
5,000	0,62	//
6,000	0,70	//
7,250	0,71	//
9,000	0,73	0,14
10,000	0,80	//
11,250	0,90	0,30
13,500	1,05	//
15,750	1,15	//
18,000	1,25	//
20,000	1,35	//
20,250	1,45	//
22,500	1,55	0,32
45,000	2,00	0,65

(1) Les poids de poudres contenues dans les divers types de barils et barillets pourront différer des contenances nominales sur la demande des consommateurs, et dans les limites compatibles avec la contenance réelle du barillage.

(2) Lorsque la poudre sera livrée sans sac (ce qui ne peut s'appliquer qu'au transport par eau), le prix du baril ou barillet sera majoré de 0fr,01.

Digitized by Google

[*Voir* ci-dessus (document n° 230) la Lettre collective n° 14 du 15 octobre 1896, qui établit la distinction des deux séries de barillets et de sacs. — Pour la suite de la *Notice, voir* t. VIII, p. 82 et suiv.]

N° 243.

LIVRAISON DE POUDRES AUX SOCIÉTÉS DE TIR.

(Lettre collective n° 8.)

Paris, le 4 septembre 1897.

Messieurs, je vous informe que, par décision de M. le Ministre des finances, les sociétés de tir régulièrement constituées sont autorisées à acheter, au tarif d'exportation, les poudres de guerre du type BN et les poudres de chasse du type J n° 3.

Il me sera accusé réception de la présente Lettre collective.

Pour le Secrétaire général :

L'Inspecteur général, Directeur,

BIFFE.

N° 244.

COMITÉ DE DIRECTION DU MÉMORIAL DES POUDRES ET SALPÊTRES.

(Lettre collective n° 10.)

Paris, le 7 octobre 1897.

Messieurs, je vous informe que, par suite des récentes promotions survenues dans le corps des ingénieurs des Poudres et Salpêtres, j'ai décidé, sur la proposition de M. l'Inspecteur général de 1re classe Arnould, de modifier ainsi qu'il suit la composition du comité de direction du *Mémorial des Poudres et Salpêtres,* fixée par les Lettres collectives n° 4, du 24 mai 1890, et n° 2, du 20 février 1891 :

MM. Sarrau, inspecteur général de 2e classe, président;
Vieille, ingénieur en chef de 2e classe;
Désortiaux, ingénieur en chef de 2e classe, secrétaire.

Digitized by Google

Il me sera accusé réception de la présente Lettre collective.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

N° 245.

AU SUJET DE L'ENTRÉE EN JOUISSANCE DES RENTES VIAGÈRES.

(Dépêche commune n° 5916.)

Monsieur le Directeur, j'ai été consulté sur la question de savoir si, par interprétation du second paragraphe de l'article 45 de la loi de finances du 29 mars 1897 (1), les personnes qui avaient reporté à 65 ans la date de l'entrée en jouissance de leur rente viagère sur la Caisse des Retraites pour la vieillesse pourraient néanmoins obtenir la liquidation de cette rente à toute année d'âge comprise entre 60 ans et 65 ans.

Le droit d'obtenir la liquidation de la pension pendant la période de cinq ans fixée par le dernier ajournement est expressément

---

(1) .. ..

ART. 45. — L'article 16 de la loi du 20 juillet 1886 est modifié ainsi qu'il suit :

« L'ayant droit à une rente viagère qui a fixé son entrée en jouissance à un âge inférieur à 65 ans peut, dans le trimestre qui précède l'ouverture de la rente, retarder de cinq années son entrée en jouissance, sans qu'elle puisse d'ailleurs être reportée au delà de 65 ans et sans que la rente augmentée, d'après les tarifs en vigueur, puisse excéder douze cents francs (1200fr), et enfin sans qu'il y ait lieu au remboursement d'une partie du capital déposé.

» Le titulaire qui a invoqué le bénéfice du § 1er du présent article conserve néanmoins le droit d'obtenir, sur simple demande, la liquidation de sa pension à toute année d'âge accomplie pendant la période de cinq ans fixée par le dernier ajournement. Toutefois, cette demande de liquidation ne sera reçue que pendant les trois mois qui suivront la date à laquelle le déposant aura atteint l'âge définitivement choisi pour l'entrée en jouissance de sa rente. Chacune des rentes produites tant par l'ajournement antérieurement souscrit que par les versements ou abandons de capitaux postérieurs à cet ajournement est calculée à nouveau, d'après les tarifs, aux époques où les différentes opérations, soit de versement, soit d'abandon ou d'ajournement, ont été effectuées. »

Digitized by Google

inscrit dans le second paragraphe de l'article 15 de la loi susvisée, et l'article 5 du décret du 26 février 1897 reste applicable dans les mêmes conditions qu'avant cette loi.

Dès lors, l'ouvrier qui aura dépassé 60 ans pourra, bien que sa rente ait été calculée à titre provisoire sur l'âge de 65 ans, en réclamer la liquidation définitive à 61 ans, 62 ans, 63 ans ou 64 ans. La demande qu'il devra transmettre, à cet effet, à la Caisse des dépôts et consignations, avec son livret et son certificat de vie, sera recevable pendant toute la durée du trimestre qui suivra la date où il aura atteint celui des quatre âges ci-dessus, qui aura été définitivement fixé pour l'entrée en jouissance de la pension.

Paris, le 9 octobre 1897.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,

BIFFE.

N° 246.

RÈGLEMENT DU 12 NOVEMBRE 1897

pour le transport par chemin de fer des matières dangereuses (explosibles, inflammables, vénéneuses, etc.) et des matières infectes.

LES MINISTRES DES TRAVAUX PUBLICS, DE LA GUERRE ET DES FINANCES,

Vu la loi du 15 juillet 1845 sur la police des chemins de fer,

Vu les art. 21 et 66 de l'ordonnance du 15 novembre 1846 sur la police, la sûreté et l'exploitation des chemins de fer,

Vu la loi du 8 mars 1875 qui a autorisé la fabrication de la dynamite par l'industrie privée,

Vu le décret du 24 août 1875 portant règlement d'administration publique pour l'exécution de cette loi,

Vu l'arrêté du 10 janvier 1879 relatif au transport de la dynamite sur les voies ferrées,

Vu l'arrêté du 27 mai 1887 relatif au transport des matières infectes,

Digitized by Google

Vu l'arrêté du 9 janvier 1888 relatif au transport des poudres de guerre, de mine ou de chasse et des munitions de guerre,

Vu l'arrêté, en date également du 9 janvier 1888, relatif au transport des matières inflammables ou explosibles, autres que les poudres et la dynamite,

Vu les arrêtés et circulaires qui ont modifié ou complété les quatre arrêtés susvisés,

Vu les décrets des 1er janvier et 22 novembre 1896 portant promulgation de l'arrangement additionnel à la Convention internationale du 14 octobre 1890 concernant le transport des marchandises par chemin de fer signé à Berne le 16 juillet 1895,

Vu les avis du Comité de l'exploitation technique et de la Commission militaire supérieure des chemins de fer, ainsi que de la Commission des substances explosives,

Les compagnies de chemins de fer entendues,

ARRÊTENT :

TITRE PREMIER.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES,

ARTICLE PREMIER. — Le transport de la nitroglycérine et celui des fulminates autres que le fulminate de mercure sont absolument interdits sur les chemins de fer, sauf l'exception prévue à l'art. 77 pour les pois fulminants.

ART. 2. — Le transport pourra être refusé provisoirement pour les matières dangereuses non classées ci-après, sauf, pour les intéressés, à en référer au Ministre des travaux publics.

TITRE II.

CLASSIFICATION.

ART. 3. — Sous la réserve des dispositions des art. 1 et 2 ci-dessus, les matières explosibles, inflammables, vénéneuses ou infectes sont classées, au point de vue des précautions à prendre pour leur transport sur les voies ferrées, en six catégories, savoir : les matières explosibles et inflammables dans les quatre premières catégories, les matières vénéneuses dans la cinquième et les matières infectes dans la sixième.

Digitized by Google

PREMIÈRE CATÉGORIE.

A. — *Explosifs.*

Poudres de guerre, de mine ou de chasse *à l'exception des explosifs de sûreté, c'est-à-dire des explosifs qui ne présentent pas de dangers d'explosion en masse par la combustion ou par le choc;* fusées de signaux et signaux à percussion; obus chargés; détonateurs amorcés pour obus; amorces pour détonateurs d'obus et autres munitions de guerre ou de chasse non dénommées aux catégories suivantes; fulminate de mercure; fulmicoton et autres pyroxyles; picrates de potasse et d'ammoniaque.

Dynamite.

Mélinite, crésylite et acide picrique chargés dans des récipients métalliques à parois résistantes.

Amorces ou détonateurs pour pétards explosifs.

Artifices; mèches de mineurs munies d'amorces ou d'autres moyens d'inflammation.

a. *Autres matières.*

Acide carbonique liquéfié; protoxyde d'azote liquéfié.

Acétylène liquéfié et acétylène gazeux comprimé à plus de 1^{kg} de pression par centimètre carré.

Oxygène, hydrogène, gaz d'éclairage de houille et autres gaz comprimés à une pression de plus de 15^{kg} par centimètre carré.

Acide nitrique ou acide azotique monohydraté.

Acide sulfonitrique.

DEUXIÈME CATÉGORIE.

B. — *Munitions et matières assimilées.*

Munitions de guerre ci-après : flambeaux, grenades éclairantes, cylindres incendiaires, cylindres à fumée, fascines et tourteaux goudronnés, allumeurs pour mèches lentes, mèches à canon, mèches à étoupilles, cordeaux porte-feu et cordeaux détonants.

Mélinite, crésylite, acide picrique en détonateurs, en pétards de cavalerie ou en cartouches explosibles non amorcés.

Mélinite, crésylite, acide picrique *garanti pur,* chargés dans des barils, caisses ou autres récipients à parois peu résistantes.

Digitized by Google

b. *Autres matières.*

Chlore liquéfié anhydre; gaz ammoniac liquéfié; acide sulfureux anhydre liquéfié; phosgène ou oxychlorure de carbone liquéfié.

Chlorure de méthyle.

Matière ayant servi à épurer le gaz d'éclairage et contenant du fer ou du manganèse.

Chiffons, étoupes et déchets (de laine, de coton, de poils, de laine artificielle, de soie, de lin, de chanvre ou de jute), cordages, courroies de coton et de chanvre, cordelettes et ficelles diverses, imprégnés de graisse ou de vernis; laine grasse ayant servi au nettoyage.

Allumettes chimiques et autres allumettes à friction (telles que allumettes bougies, allumettes d'amadou, etc.); chlorates et agglomérés (ou pastilles) de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse.

Phosphore ordinaire; potassium; sodium.

Phosphure de calcium.

Trichlorure de phosphore; oxychlorure de phosphore; pentachlorure de phosphore ou superchlorure de phosphore; chlorure d'acétyle.

Sulfure de carbone; éther sulfurique et liquides contenant de l'éther sulfurique en grande quantité comme le collodion.

Celloïdine.

Essences minérales : essences de pétrole, de schistes bitumineux, de goudrons de houille ou de lignite (naphte, gazoline, néoline, éthers de pétrole, benzine de houille, benzine de pétrole, ligroïne, essences pour nettoyage, etc.); huiles minérales brutes ou rectifiées, lorsque ces produits émettent des vapeurs qui prennent feu au contact d'une flamme, même lorsque la température du liquide n'excède pas 35° C.; colle essentielle.

Acide nitrique du commerce ou eau-forte ou acide azotique ordinaire.

Acide fluorhydrique.

Brome.

TROISIÈME CATÉGORIE.

C. — *Explosifs de sûreté et matières assimilées.*

Explosifs de sûreté.

Digitized by Google

Pétards pour signaux d'arrêt sur les chemins de fer.

Vélo-torpilles, pétards pour vélocipédistes et engins analogues.

Pois fulminants.

c. — *Autres matières.*

Soies souples ou schappes, en écheveaux, cordonnets ou déchets, teintes en noir.

Fils à base de nitrocellulose ou fils nitrés.

Charbon de bois en poudre fine ou en grains; houille moulue ou pulvérisée; noir de fumée et autres espèces de suies.

Carbure de calcium.

Esprit de bois brut; alcool méthylique ou esprit de bois rectifié; acétone.

Huiles minérales : huiles de pétrole, de schistes bitumineux, de goudrons de houille ou de lignite (huiles lampantes, huiles solaires, photogène, toluol, xylol, cumol, benzol, etc.) et autres huiles minérales brutes ou rectifiées, lorsque ces produits n'émettent de vapeurs prenant feu au contact d'une flamme qu'à une température supérieure à 35° C.

Acide sulfurique anhydre ou anhydride.

Acide sulfurique de Nordhausen.

Quatrième catégorie.

D. — *Munitions de sûreté et matières assimilées.*

Munitions de sûreté, notamment : cartouches à douille métallique, cartouches à douille en carton garnie d'un revêtement métallique, étoupilles ordinaires, électriques, obturatrices, à friction ou à percussion, fusées à friction employées pour la mise de feu aux grenades à main, fusées percutantes, fusantes, à double effet, bouchons porte-retard, amorces en poudre n° 1 en boîtes de fer-blanc, amorces en poudre n° 3 même en boîtes de carton, amorces Flobert et cartouches Flobert à petit plomb en boîtes de fer-blanc, appareils percutants pour cartouches à percussion centrale même en boîtes de carton, capsules pour armes à feu, pastilles fulminantes pour munitions d'armes portatives, amorces non détonantes pour projectiles. Bonbons fulminants; feux de Bengale préparés à la laque ou feux de Bengale de salon sans amorces;

Digitized by Google

papiers nitrés; bougies fulminantes; lances fulminantes; allumettes munies d'un feu de Bengale.

Mèches de mineurs non amorcées.

d. — *Autres matières.*

Ballons captifs, dits *ballons d'enfants*, gonflés avec un gaz inflammable.

Gaz, autres que l'acétylène, comprimés à 15^{kg} au plus par centimètre carré.

Acétylène comprimé à 1^{kg} au plus par centimètre carré.

Essence de térébenthine; huiles de mauvaise odeur; ammoniaque ou alcali volatil.

Éther acétique ou acétate d'éthyle; alcools autres que l'alcool méthylique; troix-six; esprit de vin.

Vernis; couleurs préparées avec du vernis.

Huiles éthérées et grasses.

Essence de mirbane ou nitrobenzine.

Produits préparés au moyen d'un mélange d'essence de térébenthine ou d'alcool avec de la résine.

Siccatifs.

Aniline ou huile d'aniline.

Objets auxquels le feu peut être facilement communiqué : foin, paille, *y compris les pailles de maïs, de riz et de lin,* joncs, *à l'exclusion du jonc d'Espagne,* alfa, diss, crin végétal, tourbe à *l'exception de la tourbe mécanique ou comprimée,* coton, matières à filer végétales et leurs déchets, rognures de papier, sciure de bois, pâtes de bois sèches, copeaux de bois, produits préparés au moyen d'un mélange de résidus de pétrole, de résines et d'autres substances semblables avec des corps poreux inflammables, soufre, papier graissé ou huilé et fuseaux de ce papier.

Celluloïd.

Phosphore amorphe ou rouge.

Résines et goudrons liquides ou secs; brai gras ou sec.

Charbon de bois en morceaux.

Bioxyde de baryum; peroxyde de sodium.

Sulfure de sodium brut ou raffiné; cokes à base de soude.

Nitrite d'ammoniaque.

Levure liquide ou solide.

Digitized by Google

Bisulfate de soude.

Liquides acides ou caustiques non dénommés aux 1re, 2e et 3e catégories, notamment : acide sulfurique du commerce, esprit de vitriol, acide muriatique ou chlorhydrique, acides goudronneux et fèces acides des raffineries d'huile, lessive caustique (lessive de soude caustique, lessive de soude, lessive de potasse caustique, lessive de potasse), chlorure de soufre, renfermés dans des bonbonnes ou des bouteilles.

Liquides acides, liquides caustiques, essences, huiles minérales et autres liquides inflammables, *à l'exception de ceux de ces produits qui sont classés dans la 1re catégorie et de l'acide nitrique du commerce,* lorsqu'ils sont renfermés dans des wagons spéciaux ou dans des fûts ou bidons métalliques parfaitement étanches et hermétiquement bouchés.

Produits de droguerie et produits pharmaceutiques au détail.

E. — Cinquième catégorie.

Substances arsenicales non liquides, notamment : acide arsénieux ou fumée arsenicale coagulée, vert de Scheele, vert de Schweinfurth, arsenic jaune ou sulfure d'arsenic ou orpiment, arsenic rouge ou réalgar, arsenic natif, cobalt arsenical écailleux ou pierre à mouches.

Substances arsenicales liquides, particulièrement acide arsénique.

Autres produits vénéneux, notamment : les produits mercuriels tels que sublimé, calomel, précipité blanc et rouge, vermillon, cinabre, les préparations de plomb telles que litharge ou massicot, minium, sucre de Saturne et autres sels de plomb, céruse et autres couleurs à base de plomb, les cendres d'antimoine, le cyanure de potassium et les sels d'aniline.

F. — Sixième catégorie.

Gadoues vertes et noires; déchets d'animaux sujets à putréfaction tels que carnasses non chaulées, débris frais de peaux non chaulés, résidus de fonte de suifs, graisses, boyaux verts, sang non desséché; matières fécales.

Poudrette.

Peaux fraîches et cuirs verts non salés.

Digitized by Google

Os frais; tendons; cornes; onglons; sabots.

Caillettes de veau fraîches.

TITRE III.

EXPÉDITION, EMBALLAGE ET CHARGEMENT.

ART. 4. — Toute déclaration d'expédition d'une quelconque des matières auxquelles s'applique le règlement doit indiquer la nature exacte de la marchandise et, dans le cas où cette marchandise serait assujettie à des dispositions spéciales pour le conditionnement et l'emballage, faire connaître que ces dispositions ont été observées.

S'il s'agit d'une matière explosible, la déclaration doit porter en outre, d'une manière apparente, l'une des mentions *Explosifs, Munitions, Explosifs de sûreté* ou *Munitions de sûreté.*

ART. 5. — Tout colis contenant une matière explosible doit porter d'une façon apparente, sur les fonds s'il s'agit de barils ou de fûts, sur deux faces au moins s'il s'agit de caisses, une étiquette ou une empreinte faisant connaître la nature du produit, avec l'une des mentions *Explosifs, Munitions, Explosifs de sûreté* ou *Munitions de sûreté.*

L'étiquette « *Explosifs* » pourra être supprimée pour la dynamite quand le colis portera une étiquette avec le nom de la dynamite, même en langue étrangère, pourvu qu'il soit écrit en caractères latins bien apparents.

L'enveloppe de tout colis contenant une matière non explosible, assujettie par le présent règlement à des dispositions spéciales pour le conditionnement et l'emballage, doit porter à l'extérieur une étiquette apparente faisant connaître la nature de la substance, avec la mention *Matière inflammable,* s'il y a lieu.

MATIÈRES DE LA PREMIÈRE CATÉGORIE.

Poudres de guerre, de mine ou de chasse. Munitions de guerre ou de chasse. Fulminate de mercure. Fulmicoton et autres pyroxyles. Picrates de potasse et d'ammoniaque.

ART. 6. — Les poudres de guerre, de mine ou de chasse, *à l'exception des explosifs de sûreté, c'est-à-dire des explosifs qui ne présentent pas de dangers d'explosion en masse par la combustion ou par le choc,* les fusées de signaux, les signaux à

Digitized by Google

percussion, les obus chargés, les détonateurs amorcés pour obus, les amorces pour détonateurs d'obus et les autres munitions de guerre ou de chasse non dénommées aux catégories suivantes, le fulminate de mercure, le fulmicoton et les autres pyroxyles, ainsi que les picrates de potasse et d'ammoniaque, doivent toujours être livrés au chemin de fer sous deux enveloppes, toutes deux étanches, c'est-à-dire ne laissant pas tamiser le contenu.

Le fulminate de mercure doit être renfermé dans des vases métalliques pleins d'eau et contenus dans des caisses en bois.

Pour les autres matières susénumérées, l'enveloppe intérieure peut être une caisse en bois, un baril, un sac en toile ou en cuir ou même, s'il s'agit de munitions confectionnées, un sac en carton ou en papier; l'enveloppe extérieure sera une caisse en bois ou en cuivre, ou un baril.

Les obus chargés non amorcés peuvent être transportés en vrac.

ART. 7. — Les barils ou caisses et les coffres d'artillerie renfermant les produits énumérés au précédent article sont chargés sur des wagons couverts et fermés, à panneaux pleins, qui ne doivent contenir aucune marchandise explosible ou facilement inflammable.

Les autres marchandises qui seront chargées dans ces wagons devront être à destination de la même gare ou des au delà.

Le plancher de ces wagons doit être recouvert d'un prélart imperméable, de manière à prévenir tout répandage sur la voie. Ces wagons doivent porter une inscription bien apparente indiquant la nature du chargement. Aucun agent ne doit, pendant la marche du train, avoir accès à ces wagons.

On doit employer de préférence des wagons sans frein à vis.

Lorsqu'on fait emploi de wagons à frein à vis, il est interdit de faire usage du frein, et les surfaces des ferrures des axes ou leviers de transmission de mouvement, qui pourraient être apparentes à l'intérieur, doivent être soigneusement recouvertes d'étoffes ou enveloppées dans des manchons en bois.

La charge des wagons, y compris les emballages, est limitée à 5000^{kg}.

Les barils doivent être non pas placés sur l'un des fonds, mais couchés dans les wagons et fortement calés avec du bois.

Digitized by Google

Les munitions de guerre peuvent être transportées dans des caissons d'artillerie chargés sur wagons plats.

Dynamite.

ART. 8. — Pour la dynamite provenant d'une manufacture du Gouvernement, l'agent qui fera l'expédition sera tenu de remettre à la gare de départ, en double exemplaire, une déclaration écrite attestant les conditions de bonne qualité et de bon emballage de la matière expédiée.

ART. 9. — Tout établissement privé, situé en France ou à l'étranger, qui voudra faire admettre au transport la dynamite fabriquée par lui, devra recevoir, à ses frais, un agent du service des Poudres et Salpêtres ou, à son défaut, un contrôleur des Mines ou un conducteur des ponts et chaussées, lequel sera chargé en permanence de surveiller la fabrication et sera accrédité auprès de la compagnie de chemin de fer qui aura à recevoir directement les produits de l'usine.

Cet agent, qui aura à sa disposition dans l'établissement une pièce à usage de bureau, remettra, à l'appui de chaque expédition, en double exemplaire, une déclaration écrite attestant les conditions de bonne qualité et de bon emballage de la matière expédiée et, pour des dynamites étrangères, indiquant la date de l'emballage.

De plus, les dynamites fabriquées à l'étranger devront, avant d'être remises au chemin de fer, passer par un entrepôt dûment autorisé sur le sol français et placé aussi près que possible de la frontière. L'entrepôt devra renfermer un laboratoire d'essai dirigé, aux frais de l'entrepositaire, par le service des Mines qui délivrera un certificat constatant l'examen auquel il aura procédé.

ART. 10. — De son côté, le fabricant devra, par une déclaration générale écrite remise, chaque année, à la compagnie de chemin de fer recevant ses produits et pour l'ensemble des expéditions à faire pendant cette année, assumer la responsabilité de tout accident provenant des vices de ladite matière.

Pour les dynamites étrangères, cette déclaration générale sera fournie par l'agent préposé à l'entrepôt, qui assumera la responsabilité tant en son nom qu'en celui du fabricant. Mais ce dernier

Digitized by Google

devra, en outre, joindre à chaque envoi une note de détail, destinée à la douane d'importation; cette note, certifiée exacte par l'agent français attaché à la fabrique, indiquera, par colis, le poids brut, le poids net et la date de l'expédition.

ART. 11. — En outre des conditions exigées dans la métropole pour la circulation, sur les voies ferrées, des dynamites fabriquées en France, ces dynamites ne pourront être transportées sur les chemins de fer tunisiens garantis et algériens que si elles satisfont aux conditions suivantes :

Elles devront arriver dans la colonie accompagnées d'un certificat de qualité et d'emballage délivré par l'agent de l'État délégué à la surveillance dans l'usine de fabrication;

Elles passeront, avant d'être remises au chemin de fer, par un dépôt dûment autorisé, établi à proximité du port par lequel elles auront été importées;

Le dépôt devra renfermer un laboratoire d'essai, dirigé, aux frais du dépositaire, par le service des Mines, et les expéditions ne seront remises au chemin de fer qu'accompagnées d'un certificat de l'agent de ce service.

Pour les dynamites importées directement de l'étranger, ce dépôt remplacera l'entrepôt visé au précédent article.

ART. 12. — Au départ de l'usine de fabrication, ou à son entrée en France, si elle vient de l'étranger, la dynamite ne sera point admise au transport si elle a plus d'un an d'emballage. Ce délai pourra être réduit pour les dynamites à absorbants hygrométriques.

ART. 13. — La réexpédition de la dynamite ayant séjourné soit dans un dépôt appartenant au fabricant, soit chez un industriel qui ne l'aura pas utilisée, se fera aux conditions suivantes :

Le dépositaire devra assumer par écrit la responsabilité de tout accident provenant des vices de la matière et fournir, à ses frais, une déclaration du service des Poudres et Salpêtres attestant que la matière à réexpédier n'a pas cessé de présenter les conditions de bonne qualité et de bon emballage exigées pour la première expédition;

Pour la dynamite dont le délai d'emballage sera plus court que celui fixé en vertu de l'art. 12, cette déclaration pourra être

Digitized by Google

donnée sur la simple constatation de l'état satisfaisant des cartouches de dynamite, après ouverture de la caisse ou du baril dont il est question à l'art. 14;

Pour la dynamite dont le délai d'emballage sera plus long que celui fixé en vertu de l'art. 12, l'agent du service des Poudres et Salpêtres pourra, s'il le juge à propos, procéder à une analyse du produit.

ART. 14. — La dynamite livrée au chemin de fer devra toujours être renfermée dans des cartouches recouvertes de papier parchemin ou autre enveloppe imperméable, non amorcées et dépourvues de tout moyen d'ignition. L'enveloppe doit être collée et fermée de façon à empêcher tout suintement de nitroglycérine; elle portera une inscription indiquant la nature et le dosage des substances constituant l'explosif. Cette inscription n'est pas exigible pour les produits expédiés à l'étranger.

Ces cartouches doivent être emballées dans une première enveloppe bien étanche, de carton, de bois, de zinc ou de caoutchouc; les vides entre les cartouches doivent être exactement remplis avec des étoupes, du papier découpé, de la sciure de bois ou toute autre matière sèche, pulvérulente ou souple, capable d'amortir les chocs et d'absorber la nitroglycérine qui viendrait à suinter.

S'il s'agit de dynamites fabriquées en France, les premières enveloppes seront enfermées dans une caisse en bois ou dans un baril également en bois; elles y seront assujetties, de manière à éviter tout ballottement, au moyen de sciure de bois ou de toute autre matière, pulvérulente ou souple, comme ci-dessus.

Les caisses seront pourvues de poignées non métalliques, solidement fixées, ou porteront extérieurement, sur le fond, deux tasseaux en bois permettant de glisser les mains au-dessous d'elles pour les soulever; les barils seront consolidés exclusivement au moyen de cerceaux ou de chevilles en bois.

Pour les dynamites étrangères, les premières enveloppes ne pourront être enfermées que dans une caisse dont les dispositions seront conformes au modèle adressé aux agents français attachés aux dynamiteries, réserve faite des dimensions, pour lesquelles une certaine latitude sera laissée aux fabricants.

Digitized by Google

Le poids brut de chaque caisse ou baril ne doit pas dépasser 35kg.

ART. 15. — Outre les étiquettes apposées en exécution de l'art. 5 du § 1er du présent règlement, les caisses ou barils contenant des dynamites françaises porteront extérieurement une estampille indiquant le nom du fabricant ou de l'expéditeur, le lieu de fabrication et la date de l'emballage. De plus, un plomb spécial au fabricant et le plomb en usage dans les poudreries de l'État seront appliqués sur chaque colis estampillé, pour en maintenir l'intégrité.

ART. 16. — Les caisses ou barils doivent être chargés dans des wagons couverts et fermés, à panneaux pleins, qui ne doivent contenir aucune marchandise explosible ou facilement inflammable.

Les autres marchandises chargées dans ces wagons doivent être à destination de la même gare ou des au delà. Le plancher de ces wagons doit être recouvert d'un prélart imperméable. Ils doivent porter une inscription bien apparente indiquant la nature du chargement.

On doit, autant que possible, ne faire usage, pour le transport de la dynamite, que de wagons sans frein à vis.

En cas de nécessité, si l'on emploie des wagons à frein à vis, il est interdit de se servir de ce frein et les surfaces des ferrures des axes ou leviers de transmission qui pourraient être apparentes à l'intérieur doivent être soigneusement recouvertes d'étoffes ou enveloppées dans des manchons en bois.

La charge d'un wagon de dynamite, y compris les emballages, ne doit pas dépasser 3000kg.

Les barils doivent être couchés dans les wagons et non placés debout sur l'un des fonds; ils devront être posés et maintenus avec le plus grand soin, de façon à éviter tout choc, soit au moment du chargement, soit en cours de route. Ils ne doivent jamais être recouverts par d'autres colis, même de pareille nature.

Les wagons doivent, à moins qu'une escorte n'y prenne place, être fermés avec des cadenas ou des serrures offrant des garanties équivalentes à la continuité des panneaux.

Les dynamites expédiées par l'État pourront être chargées sur

Digitized by Google

wagons plats, lorsqu'elles seront contenues dans des voitures des modèles réglementaires affectées au transport de la dynamite pour des usages militaires et notamment dans les caissons d'artillerie ou les prolonges du génie. Dans ce cas, les dispositions ci-dessus, relatives au mode d'emballage et au poids des caisses, ne seront pas applicables.

Mélinite, crésylite, acide picrique, chargés dans des récipients métalliques à parois résistantes.

ART. 17. — L'acide picrique n'est admis au transport qu'autant que l'expéditeur atteste, sur sa déclaration d'expédition, que ce produit peut être transporté sans danger en raison de sa pureté.

ART. 18. — Les wagons contenant de la mélinite, de la crésylite ou de l'acide picrique dans des récipients métalliques à parois résistantes doivent, à moins qu'une escorte n'y prenne place, être fermés avec des cadenas ou des serrures offrant des garanties équivalentes à la continuité des panneaux.

Ils ne doivent contenir ni fulminate, ni autres produits détonants, ni plomb, ni composés de plomb, tels que litharge, massicot, minium, etc., ni aucune matière facilement inflammable. Ils ne doivent présenter ni revêtements, ni couverture en plomb.

Amorces ou détonateurs pour pétards explosifs.

ART. 19. — Les amorces ou détonateurs pour pétards explosifs doivent être emballés, l'ouverture en haut, et au nombre de cent au plus, dans de fortes caisses métalliques garnies intérieurement de drap ou de feutre sur les fonds et de papier sur les parois latérales.

Les vides qui les séparent doivent être remplis de sciure de bois ou d'une autre matière analogue, à moins que les détonateurs ne soient munis d'opercules avec trou central. Dans ce cas, les détonateurs seront fixés dans des trous ménagés dans une feuille de carton de mêmes dimensions que la boîte et placée à la hauteur des opercules. De plus, les fonds sur lesquels viennent buter les culots et les extrémités ouvertes des détonateurs seront garnis de feutre ou d'une matière analogue, assez épaisse pour pou-

Digitized by Google

voir appuyer légèrement sur les détonateurs quand les caisses seront fermées.

Les caisses métalliques ainsi remplies doivent être emballées dans une forte caisse en planches de 22^{mm} au moins d'épaisseur, renfermée elle-même dans une autre caisse en planches de 25^{mm} au moins d'épaisseur : on ménagera, entre ces deux dernières caisses, un espace de 30^{mm} au moins, qui sera rempli de sciure de bois, de paille, d'étoupes ou d'autres matières propres à amortir les chocs.

La caisse extérieure doit être munie de deux fortes poignées non métalliques; elle doit porter des étiquettes indiquant le haut et le bas du colis.

Le poids de la matière explosible ne peut excéder 20^{kg} par caisse.

ART. 20. — Les caisses doivent être chargées dans des wagons couverts et fermés à panneaux pleins.

On ne peut admettre dans ces wagons aucune autre matière explosible ou facilement inflammable.

Artifices. Mèches de mineurs munies d'amorces ou d'autres moyens d'inflammation.

ART. 21. — Les pièces d'artifices et les mèches de mineurs munies d'amorces ou d'autres moyens d'inflammation doivent être emballées dans des caisses en planches jointives, dont le poids brut ne peut dépasser 100^{kg}; les planches auront 1^{cm} au moins d'épaisseur si le poids brut du colis n'excède pas 40^{kg}, et $1^{cm},5$ si ce poids dépasse 40^{kg}.

Les mèches de mineurs peuvent être également emballées dans des barils hermétiquement fermés.

Exceptionnellement, les pièces d'artifices de grande dimension pourront n'être pas emballées; elles seront alors fixées avec soin contre les parois des wagons et isolées.

ART. 22. — Le chargement des pièces d'artifices et des mèches de mineurs munies d'amorces ou d'autres moyens d'inflammation ne peut s'effectuer que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Digitized by Google

ART. 23. — On ne peut admettre dans ces wagons aucune autre matière explosible ou facilement inflammable.

Acide carbonique et protoxyde d'azote liquéfiés.

ART. 24. — L'acide carbonique et le protoxyde d'azote liquéfiés doivent être purs de tout résidu d'air.

ART. 25. — Ces produits doivent être renfermés dans des récipients en fer forgé ou en acier doux recuit.

Ces récipients seront soumis, au préalable, aux frais des intéressés, à une épreuve officielle constatant qu'ils supportent, sans fuite ni déformations permanentes, une pression de 250^{kg} par centimètre carré.

Cette épreuve sera renouvelée tous les trois ans.

Chaque récipient portera une marque officielle placée à un endroit bien apparent, indiquant :

1° Le poids du récipient vide;

2° La charge en kilogrammes qu'il peut contenir et qui doit être limitée à 1^{kg} de liquide pour 1^{lit},34 de capacité;

3° La date de la dernière épreuve.

Par exception, la marque officielle des récipients destinés à l'exportation dans les pays qui ont adhéré à la convention de Berne du 14 octobre 1890 doit donner le poids du récipient vide, *accessoires compris*. Pour ces récipients, la marque devra indiquer également, le cas échéant, que la tare comprend le poids de la chape.

Toutes ces indications devront être poinçonnées par l'agent qui aura procédé à l'épreuve des récipients.

Quand les récipients seront chargés en vrac, ils devront être confectionnés de façon à ne pouvoir rouler, ou pourvus d'une garniture extérieure remplissant ce but et être peints en blanc; en outre, les soupapes et robinets devront être protégés par des chapes ou couvercles de même métal que les récipients et vissés sur eux.

Quand les récipients seront emballés dans des caisses solides, la chape, la garniture extérieure pour empêcher le roulement et la peinture en blanc ne seront pas obligatoires. Les caisses devront,

Digitized by Google

d'ailleurs, être disposées de manière que les timbres officiels d'épreuve puissent facilement être découverts.

ART. 26. — Le transport de ces produits n'aura lieu que dans des wagons couverts et à panneaux pleins, ou bien dans des wagons spécialement aménagés à cet effet. Dans le dernier cas, les récipients devront être protégés par un revêtement en bois ou par une bâche.

Les récipients ne doivent jamais être violemment projetés, ni être exposés aux rayons du soleil ou à la chaleur du feu.

Acétylène liquéfié et acétylène gazeux comprimé à une pression de plus de 1^{kg} par centimètre carré.

ART. 27. — L'acétylène liquéfié et l'acétylène gazeux comprimé à une pression de plus de 1^{kg} par centimètre carré doivent être renfermés dans des récipients en fer forgé ou en acier doux recuit.

Les soupapes et robinets des récipients doivent être protégés par des chapes ou couvercles en métal vissés sur les récipients et n'être formés ni de cuivre ni d'alliages de cuivre.

Les autres conditions d'emballage, ainsi que les conditions d'épreuve et de chargement des récipients, sont celles prescrites par les art. 25 et 26 pour l'acide carbonique et le protoxyde d'azote liquéfiés.

Oxygène, hydrogène, gaz d'éclairage de houille et autres gaz comprimés à une pression de plus de 15^{kg} par centimètre carré.

ART. 28. — L'oxygène, l'hydrogène, le gaz d'éclairage de houille et les autres gaz comprimés à une pression de plus de 15^{kg} par centimètre carré ne peuvent être transportés à une pression supérieure à 200^{kg}.

Les envois ne peuvent être remis que par des personnes possédant un manomètre réglé et en connaissant le maniement. Ces personnes doivent, chaque fois qu'elles en sont requises, adapter le manomètre au récipient, pour permettre de vérifier si la plus haute pression prescrite n'est pas dépassée.

Digitized by Google

ART. 29. — Les récipients doivent être des cylindres d'une seule pièce, en acier ou en fer forgé, d'une longueur maximum de 2^{m} et d'un diamètre intérieur maximum de 21^{cm}.

Ces récipients seront soumis, au préalable, aux frais de l'expéditeur, à une épreuve officielle constatant qu'ils supportent, sans fuites ni déformations permanentes, une pression égale à une fois et demie celle des gaz qu'ils contiennent, au moment de la remise au chemin de fer.

Cette épreuve sera renouvelée tous les trois ans.

Les récipients porteront une marque officielle placée à un endroit bien apparent, indiquant la valeur de la pression autorisée et la date de la dernière épreuve.

Ces indications devront être poinçonnées par l'agent qui aura procédé à l'épreuve des récipients.

Les soupapes et robinets des récipients devront être protégés par des chapes ou couvercles en métal vissées sur les récipients.

Si les soupapes sont dans l'intérieur du goulot, elles devront être protégées par un bouchon du même métal que le récipient, d'une hauteur d'au moins 25^{mm}, vissé dans le goulot, mais n'en dépassant pas latéralement l'orifice.

Les récipients seront confectionnés de façon à ne pouvoir rouler ou pourvus d'une garniture extérieure remplissant ce but.

Pour les chargements par wagons complets, les récipients ne seront astreints à aucun emballage dans des caisses ou autres enveloppes et pourront être chargés nus. Pour les expéditions partielles, ils seront emballés dans des caisses, solidement et de telle façon que les timbres officiels d'épreuve puissent être facilement découverts.

ART. 30. — Le transport des gaz comprimés doit avoir lieu dans des wagons couverts et à panneaux pleins ou dans des wagons spécialement aménagés à cet effet. Dans le dernier cas, les récipients devront être protégés par un revêtement en bois ou par une bâche.

Les récipients ne doivent jamais être violemment projetés ni être exposés aux rayons du soleil ou à la chaleur du feu.

Digitized by Google

Acide nitrique ou azotique monohydraté.

ART. 31. — L'acide nitrique ou azotique monohydraté, dit aussi *acide nitrique rouge* ou *fumant,* doit être contenu dans des bonbonnes ou bouteilles en verre ou en grès, bien bouchées.

Ces bonbonnes ou bouteilles doivent toujours être bien emballées et placées debout dans des enveloppes munies de poignées pour en faciliter la manutention. Les bouteilles pourront aussi être placées debout dans de fortes caisses en planches.

Sur chaque caisse, une inscription indiquera le côté du dessus et rappellera, en outre, la nécessité de toujours maintenir les caisses à plat sur leur fond, pendant le transport ou pendant le séjour sur les quais des gares.

Les bonbonnes et les bouteilles doivent, dans tous les cas, être entourées de terre absorbante.

ART. 32. — L'acide nitrique monohydraté ne peut être placé dans un même wagon avec d'autres produits chimiques, ni avec des matières explosibles.

Acide sulfonitrique.

ART. 33. — L'acide sulfonitrique est soumis aux mêmes conditions d'emballage et de chargement que l'acide nitrique monohydraté (art. 31 et 32).

MATIÈRES DE LA DEUXIÈME CATÉGORIE.

Munitions de guerre : flambeaux, grenades éclairantes, cylindres incendiaires, cylindres à fumée, fascines et tourteaux goudronnés, allumeurs pour mèches lentes, mèches à canon, mèches à étoupilles, cordeaux porte-feu et cordeaux détonants.

ART. 34. — Les munitions de guerre, flambeaux, grenades éclairantes, cylindres incendiaires, cylindres à fumée, fascines et tourteaux goudronnés, allumeurs pour mèches lentes, mèches à canon, mèches à étoupilles, cordeaux porte-feu et cordeaux détonants doivent être emballées dans des enveloppes résistantes, bien étanches et d'une manutention commode.

Digitized by Google

ART. 35. — Le chargement doit être fait dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Mélinite, crésylite, acide picrique en détonateurs, en pétards de cavalerie ou en cartouches explosibles non amorcés.

Mélinite, crésylite, acide picrique garanti pur, chargés dans des barils, caisses ou autres récipients à parois peu résistantes.

ART. 36. — Les détonateurs, les pétards de cavalerie et les cartouches explosibles non amorcés, chargés en mélinite, crésylite ou acide picrique, doivent être emballés dans des caisses en bois dont les parois auront au moins 18^{mm} d'épaisseur.

Les caisses ne doivent contenir aucune amorce et ne pas peser plus de 100^{kg}.

Les caisses pesant plus de 10^{kg} doivent être munies de poignées et liteaux pour en faciliter le maniement.

ART. 37. — L'acide picrique n'est admis au transport en caisses, en barils et autres récipients analogues, qu'autant que l'expéditeur atteste sur sa déclaration d'expédition qu'il peut être transporté sans danger en raison de sa pureté.

La mélinite, la crésylite et l'acide picrique doivent être emballés dans des enveloppes de la nature des barils à pétrole ou des caisses à poudre réglementaires de la guerre, c'est-à-dire dans des récipients à parois peu résistantes.

ART. 38. — Les wagons contenant de la mélinite, de la crésylite ou de l'acide picrique sous l'une des formes ci-dessus indiquées doivent être fermés avec des cadenas ou des serrures offrant des garanties équivalentes à la continuité des panneaux.

Ils ne doivent contenir ni fulminate ni autres produits détonants, ni plomb, ni composés de plomb, tels que litharge, massicot, minium, etc., ni aucune matière explosible ou facilement inflammable.

Ils ne doivent présenter ni revêtements, ni couverture en plomb.

Digitized by Google

Chlore liquéfié anhydre. Gaz ammoniac liquéfié. Acide sulfureux liquéfié anhydre. Phosgène ou oxychlorure de carbone liquéfié.

ART. 39. — Le chlore liquéfié n'est admis au transport que s'il est anhydre, c'est-à-dire complètement dépourvu d'eau.

ART. 40. — Le chlore liquéfié anhydre, le gaz ammoniac liquéfié, l'acide sulfureux anhydre liquéfié et le phosgène ou oxychlorure de carbone liquéfié doivent être renfermés dans des récipients en fer forgé ou en acier doux recuit; toutefois, le phosgène peut aussi être renfermé dans des récipients en cuivre.

Les récipients seront soumis au préalable, aux frais de l'expéditeur, à une épreuve officielle constatant qu'ils supportent, sans fuites ni déformations permanentes, une pression fixée :

Pour le gaz ammoniac, à 100^{kg};

Pour le chlore, à 50^{kg};

Pour l'acide sulfureux anhydre et le phosgène, à 30^{kg}.

Cette épreuve sera renouvelée tous les trois ans pour le gaz ammoniac et tous les ans pour le chlore, l'acide sulfureux et le phosgène.

Chaque récipient portera une marque officielle placée à un endroit bien apparent, indiquant :

1° Le poids du récipient vide;

2° La charge èn kilogrammes qu'il peut contenir et qui doit être limitée :

Pour le gaz ammoniac, à 1^{kg} de liquide par $1^{lit},86$ de capacité;

Pour le chlore, à 1^{kg} de liquide par $0^{lit},9$ de capacité;

Pour l'acide sulfureux anhydre et le phosgène, à 1^{kg} de liquide par $0^{lit},8$ de capacité;

3° La date de la dernière épreuve.

Toutes ces indications devront être poinçonnées par l'agent qui aura procédé à l'épreuve des récipients.

Les soupapes ou robinets devront être protégés par des chapes ou couvercles en métal, vissés sur les récipients.

Quand ils seront chargés en vrac, les récipients devront être peints en blanc. Ils seront confectionnés de façon à ne pouvoir rouler ou pourvus d'une garniture extérieure remplissant ce but.

Digitized by Google

Pour les chargements par wagons complets, les récipients ne seront astreints à aucun emballage dans des caisses ou autres enveloppes et pourront être chargés nus. Pour les expéditions partielles, ils seront emballés dans des caisses, solidement et de telle façon que les timbres officiels d'épreuve puissent être facilement découverts.

ART. 41. — Le transport de ces produits ne peut s'effectuer que dans des wagons couverts et à panneaux pleins ou dans des wagons spécialement aménagés à cet effet. Dans le dernier cas, les récipients doivent être protégés par un revêtement en bois ou par une bâche.

ART. 42. — Les récipients ne doivent jamais être violemment projetés ni être exposés aux rayons du soleil ou à la chaleur du feu.

Chlorure de méthyle.

ART. 43. — Le chlorure de méthyle doit être renfermé dans des cylindres métalliques offrant, sous la responsabilité du fabricant de cette substance, une résistance suffisante et qui ne seront remplis qu'aux neuf dixièmes.

On inscrira sur ces cylindres leur poids lorsqu'ils sont vides et leur poids lorsqu'ils sont remplis aux neuf dixièmes de chlorure de méthyle.

ART. 44. — Lorsque le chargement est fait dans des wagons fermés, on doit ménager par des ouvertures latérales, volets ou jalousies, un courant d'air suffisant pour entraîner les vapeurs qui se dégageraient à l'intérieur.

ART. 45. — Ces prescriptions ne s'appliquent pas aux envois de petites quantités de chlorure de méthyle prévus par l'art. 161 ci-après.

Matière ayant servi à épurer le gaz d'éclairage et contenant du fer ou du manganèse.

ART. 46. — La matière ayant servi à épurer le gaz d'éclairage et contenant du fer ou du manganèse peut être expédiée dans des wagons en tôle entièrement fermés ou parfaitement protégés par des bâches ininflammables. Les wagons en tôle ou les bâches

Digitized by Google

devront, si la Compagnie le demande, être fournis par l'expéditeur.

Autrement, cette matière doit être contenue dans des caisses de tôle bien fermées.

ART. 47. — Ces caisses ne peuvent être chargées que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Chiffons, étoupes, déchets, cordages, courroies de coton et de chanvre, cordelettes, ficelles, imprégnés de graisse ou de vernis. Laine grasse ayant servi au nettoyage.

ART. 48. — Les chiffons, étoupes, déchets de laine, de coton, de poils, de laine artificielle, de soie, de lin, de chanvre, de jute, les cordages, les courroies de coton et de chanvre, les cordelettes et ficelles diverses, lorsqu'ils sont imprégnés de graisse ou de vernis, et la laine grasse ayant servi au nettoyage doivent être emballés dans des enveloppes ou récipients fermés; ceux-ci peuvent être de nature quelconque, pourvu que le tassement soit aussi énergique que possible.

ART. 49. — Le chargement des matières énumérées à l'article précédent ne peut s'effectuer que dans des wagons couverts et à panneaux pleins ou sur des wagons découverts munis de bâches.

Allumettes. Chlorates. Agglomérés (ou pastilles) de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse.

ART. 50. — Les allumettes chimiques et autres allumettes à friction telles que les allumettes-bougies, les allumettes d'amadou, etc., doivent être emballées dans des caisses en planches jointives, de 10^{mm} au moins d'épaisseur.

Il en est de même des chlorates, si le poids brut du colis est inférieur à 40^{kg}.

Si ce poids dépasse 40^{kg}, l'épaisseur des caisses doit être portée à 15^{mm} pour ce dernier produit.

Les chlorates peuvent également être transportés dans des tonneaux solides et bien joints.

Les agglomérés (ou pastilles) de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse doivent être enfermés dans des étuis cylindriques pesant chacun $1^{kg},500$ au maximum. Ces étuis

Digitized by Google

doivent eux-mêmes être enfermés dans des boîtes en bois et calés dans ces boîtes au moyen de sciure de bois.

ART. 51. — Le chargement ne peut être fait que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Phosphore ordinaire. Potassium. Sodium.

ART. 52. — Le phosphore ordinaire doit être renfermé dans des fûts étanches et remplis d'eau ou dans des boîtes en fer-blanc remplies d'eau et soudées, entourées de sciure de bois et renfermées dans des caisses cerclées de fer ou munies aux deux bouts de fortes traverses en bois entourant leurs quatre faces.

ART. 53. — Le potassium et le sodium doivent être contenus dans des fûts étanches et remplis d'huile de naphte, ou dans des boîtes en fer-blanc remplies d'huile de naphte et soudées, entourées de sciure de bois et renfermées dans des caisses cerclées en fer ou munies aux deux bouts de fortes traverses en bois entourant leurs quatre faces.

ART. 54. — Le chargement des récipients contenant du phosphore ordinaire, du potassium ou du sodium ne peut être fait que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Phosphure de calcium.

ART. 55. — Le phosphure de calcium doit être contenu dans des vases métalliques étanches.

ART. 56. — Le transport ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Chlorures de phosphore et d'acétyle.

ART. 57. — Le trichlorure de phosphore, l'oxychlorure de phosphore, le pentachlorure ou superchlorure de phosphore et le chlorure d'acétyle doivent être contenus dans des récipients en plomb ou en cuivre, absolument étanches et hermétiquement clos, ou bien dans des bouteilles de verre solides, bouchées à l'émeri et dont les bouchons doivent être enduits de paraffine. Les goulots de ces bouteilles doivent être recouverts d'une enveloppe en parchemin.

Digitized by Google

Les bouteilles dont le contenu pèse plus de 5^{kg} pour le pentachlorure de phosphore ou plus de 2^{kg} pour les autres produits énumérés ci-dessus doivent être placées dans des récipients en métal pourvus de poignées.

Les bouteilles contenant 5^{kg} au plus pour le pentachlorure de phosphore ou 2^{kg} au plus pour les autres produits énumérés ci-dessus peuvent être placées dans des caisses en bois solides, pourvues de poignées et divisées intérieurement en autant de compartiments qu'il y a de bouteilles. Chaque caisse ne peut renfermer plus de quatre bouteilles.

Dans tous les cas, un espace de 30^{mm} doit exister entre les bouteilles et les parois des récipients ou caisses; les espaces vides doivent être soigneusement comblés avec de la terre d'infusoires bien séchée, de façon qu'aucun mouvement des bouteilles ne puisse se produire.

ART. 58. — Le chargement ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Sulfure de carbone. Éther sulfurique et liquides qui en contiennent en grande quantité.

ART. 59. — Le sulfure de carbone, l'éther sulfurique et les liquides qui contiennent une forte proportion d'éther sulfurique, comme le collodion, doivent être contenus dans des vases métalliques ou en gutta-percha bien fermés, dans des fûts cerclés en fer, complètement étanches et bien bouchés, dans des touries ou dans des bouteilles en verre ou en grès bien bouchées. Les touries doivent être emballées avec soin dans des corbeilles ou enveloppes en osier solidement tressées et garnies de poignées pour en faciliter la manutention; les bouteilles doivent être bien emballées dans des caisses en bois solidement établies et garnies aussi de poignées.

Est également admis le mode d'emballage dit *au linogomme*, c'est-à-dire constitué par des récipients en verre à enveloppe de toile avec sciure de liège interposée entre le vase et l'enveloppe. Les colis doivent être disposés de manière que la manutention en soit commode et que les bonbonnes ou récipients de verre soient bien protégés contre les chocs.

Digitized by Google

ART. 60. — Lorsque le chargement est fait dans des wagons fermés, on doit ménager par des ouvertures latérales, volets ou jalousies, un courant d'air suffisant pour entraîner les vapeurs qui se dégageraient à l'intérieur.

Celloïdine.

ART. 61. — La celloïdine ne peut être transportée qu'autant que ses lames isolées sont emballées de façon à empêcher complètement toute dessiccation.

ART. 62. — Elle ne peut être chargée que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Essences minérales : essences de pétrole, de schistes, etc.; huiles minérales brutes ou rectifiées émettant déjà à 35° C. des vapeurs inflammables. Colle essentielle.

ART. 63. — Les essences minérales, les huiles minérales brutes ou rectifiées classées dans la deuxième catégorie, les autres produits de même degré d'inflammabilité préparés avec ces diverses substances et la colle essentielle, à moins d'être transportés dans des wagons spéciaux ou dans des fûts ou bidons métalliques parfaitement étanches et hermétiquement bouchés, doivent être contenus soit dans des fûts cerclés en fer, complètement étanches et bien bouchés, soit dans des touries en verre ou en grès ou des bouteilles bien bouchées et bien emballées dans des corbeilles ou enveloppes en osier solidement tressées et garnies de poignées pour en faciliter la manutention.

Est également admis le mode d'emballage dit *au linogomme*, défini à l'art. 59 ci-dessus.

Les récipients ne doivent pas être complètement remplis.

ART. 64. — Lorsque le chargement est fait dans des wagons fermés, on doit ménager par des ouvertures latérales, volets ou jalousies, un courant d'air suffisant pour entraîner les vapeurs qui se dégageraient à l'intérieur.

Les corbeilles ou enveloppes contenant les touries ou les bouteilles doivent être solidement assujetties et placées l'une à côté de l'autre, sans superposition.

Digitized by Google

Acide nitrique du commerce ou eau forte ou acide azotique ordinaire.

ART. 65. — L'acide nitrique du commerce, s'il n'est pas formellement désigné comme tel, sera assimilé à l'acide nitrique monohydraté et classé dans la première catégorie.

ART. 66. — L'acide nitrique du commerce doit être contenu dans des bonbonnes ou bouteilles en verre ou en grès, bien bouchées.

Les bonbonnes et les bouteilles doivent être bien emballées et placées debout dans des corbeilles ou enveloppes en osier ou en fer, munies de poignées pour en faciliter la manutention. Les bouteilles peuvent aussi être placées debout dans de fortes caisses en planches, à condition d'y être emballées de manière à être protégées contre les chocs.

On pourra également faire usage de bonbonnes garnies de liège ou de l'emballage dit *au linogomme*, défini à l'art. 59 ci-dessus, à la condition que la manutention des colis sera commode, que les bonbonnes ou récipients de verre seront bien protégés contre les chocs et que les bouchons seront de nature à ne pas être attaqués par l'acide.

Sur chaque caisse, une inscription indiquera le côté du dessus et rappellera en outre la nécessité de toujours maintenir les caisses à plat sur leur fond pendant le transport ou pendant le séjour sur les quais des gares.

Acide fluorhydrique.

ART. 67. — L'acide fluorhydrique doit être contenu dans un fût en plomb, emballé lui-même dans un fût en bois, avec interposition de matière absorbante. Les tubes servant au remplissage ou à la vidange doivent être en plomb, bien soudés et protégés par les anses-poignées du fût en bois. Le bouchage doit être obtenu par une soudure autogène.

L'acide fluorhydrique peut également être emballé dans des bouteilles en gutta-percha placées dans des caisses en bois avec interposition de substances absorbantes inertes.

Le poids brut de chaque fût, emballage compris, ne doit pas dépasser 100^{kg}.

Digitized by Google

Brome.

ART. 68. — Le brome doit être contenu dans des bouteilles en verre bien bouchées.

Les bouteilles doivent être bien emballées et placées debout dans des corbeilles munies de poignées pour en faciliter la manutention. Elles peuvent aussi être placées debout dans de fortes caisses en planches.

Sur chaque caisse une inscription indique le côté du dessus et rappelle en outre la nécessité de toujours maintenir les caisses à plat sur leur fond pendant le transport ou pendant le séjour sur les quais des gares.

Les bouteilles doivent, dans tous les cas, être entourées de matière absorbante.

MATIÈRES DE LA TROISIÈME CATÉGORIE.

Explosifs de sûreté.

ART. 69. — Les explosifs de sûreté sont ceux qui ne présentent pas de dangers d'explosion en masse par la combustion ou par le choc et peuvent être assimilés au point de vue des transports aux matières simplement inflammables.

Ne seront transportés comme explosifs de sûreté que ceux dont les fabricants se seront munis d'un certificat du Service des poudres et salpêtres attestant que leurs produits peuvent être transportés comme tels.

ART. 70. — Les explosifs de sûreté doivent être emballés dans une première enveloppe étanche de papier, de carton, de bois, de tôle, de zinc ou de caoutchouc, mise elle-même dans une caisse ou un baril en bois, solidement établis.

ART. 71. — Les caisses ne devront pas contenir d'amorces et ne pèseront pas plus de 100^{kg}.

Les caisses pesant plus de 10^{kg} devront être garnies de poignées et de liteaux destinés à en faciliter le maniement.

ART. 72. — Les caisses ou autres enveloppes contenant des explosifs de sûreté seront chargées dans des wagons couverts et à

Digitized by Google

panneaux pleins ne renfermant aucune autre substance explosible.

Pétards pour signaux d'arrêt sur les chemins de fer.

ART. 73. — Les pétards pour signaux d'arrêt sur les chemins de fer doivent être emballés, de façon à ne pouvoir se toucher l'un l'autre ni toucher un autre corps dur, dans des caisses en planches d'une épaisseur de 15^{mm} au moins. Le poids brut de ces caisses ne doit pas dépasser 15^{kg}.

ART. 74. — Le chargement ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Vélo-torpilles, pétards pour vélocipédistes et engins analogues.

ART. 75. — Les vélo-torpilles, les pétards pour vélocipédistes et les autres engins analogues doivent être revêtus individuellement d'une bourre protectrice et enfermés, au nombre de 10 au plus, dans des boîtes en carton. Ces boîtes sont emballées elles-mêmes, au nombre maximum de 5, dans de petites caisses en bois de 10 à 12^{mm} d'épaisseur.

ART. 76. — Le chargement ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins et il est interdit de charger ensemble plus de 5 petites caisses.

Pois fulminants.

ART. 77. — Les pois fulminants ne doivent pas contenir plus de 3^{gr} de fulminate d'argent pour 1000 pois.

ART. 78. — Ils doivent être enfermés, au nombre de 1000 au plus, dans des boîtes de carton garnies de sciure de bois et enveloppées dans du papier. Ces boîtes doivent être placées dans des récipients en forte tôle ou dans de solides caisses en bois d'un volume maximum de $0^{mc},5$, et emballées de façon à ne pouvoir se déplacer. Un espace de 30^{mm}, rempli de sciure de bois, de paille, d'étoupe ou d'autre matière analogue, doit séparer les parois de la caisse de son contenu.

Digitized by Google

ART. 79. — Le chargement ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Soies souples ou schappes en écheveaux, cordonnets ou déchets, teintes en noir.

ART. 80. — Les soies souples ou schappes, en écheveaux, cordonnets ou déchets, teintes en *gros noir,* ne seront admises au transport que parfaitement lavées et complètement desséchées.

Les expéditions en petite vitesse de ces matières ne sont acceptées que du 1er octobre au 1er mai. Pendant le reste de l'année, les expéditions en grande vitesse sont seules admises.

ART. 81. — Ces produits doivent être emballés, par paquets de 10kg au maximum, dans des caisses à claire-voie. La largeur des caisses ne doit pas excéder la plus grande dimension des paquets; les paquets doivent être isolés, en tous sens, les uns des autres, par des traverses laissant entre deux paquets consécutifs un espace vide pour la circulation de l'air; le poids des caisses ne doit pas excéder 60kg.

ART. 82. — Les soies souples ou schappes, en écheveaux, cordonnets ou déchets, teintes en noir, mais non en *gros noir,* sont acceptées sans conditions d'emballage; seulement elles doivent être accompagnées d'une déclaration de l'expéditeur qu'elles ne sont ni teintes en *gros noir,* ni dans un état où elles puissent présenter des dangers d'inflammation spontanée.

ART. 83. — Le chargement de ces matières ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Fils à base de nitro-cellulose ou fils nitrés.

ART. 84. — Les fils à base de nitro-cellulose ou fils nitrés sont admis au transport dans des caisses métalliques ou des tonneaux en bois, hermétiquement fermés et contenant un excès d'eau facile à vérifier par l'agitation du récipient.

Ils sont également admis au transport dans des caisses métalliques parfaitement étanches. Dans ce dernier cas, la déclaration d'expédition doit certifier que chaque bobine de fil nitré est enveloppée d'une toile bien mouillée.

Digitized by Google

ART. 85. — Le chargement de ces matières ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Charbon de bois en poudre. Houille moulue ou pulvérisée. Noir de fumée et autres espèces de suies.

ART. 86. — Le charbon de bois en poudre fine ou en grains, la houille moulue ou pulvérisée, le noir de fumée et les autres espèces de suies doivent être contenus dans des enveloppes ou récipients fermés de nature quelconque offrant toutes garanties contre le tamisage.

La déclaration d'expédition doit certifier que le charbon de bois en poudre est dans un état tel qu'il ne soit pas susceptible de s'enflammer spontanément.

Carbure de calcium.

ART. 87. — Le carbure de calcium doit être contenu dans des vases métalliques bien fermés et complètement étanches.

ART. 88. — Le transport ne peut être effectué que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Esprit-de-bois brut. Alcool méthylique ou esprit-de-bois rectifié. Acétone.

ART. 89. — L'esprit-de-bois brut, l'alcool méthylique ou esprit-de-bois rectifié et l'acétone, à moins d'être transportés dans des wagons spéciaux ou dans des vases métalliques parfaitement étanches et hermétiquement bouchés, doivent être contenus dans des récipients en gutta-percha bien fermés, dans des fûts cerclés en fer et bien bouchés, ou dans des touries en verre ou en grès bien bouchées et bien emballées dans des corbeilles ou enveloppes en osier solidement tressées et munies de poignées pour en faciliter le maniement.

Est également admis le mode d'emballage dit *au linogomme,* défini à l'art. 59 ci-dessus.

ART. 90. — Lorsque le chargement est fait dans des wagons fermés, ces wagons doivent être munis d'ouvertures disposées de manière à assurer la ventilation de l'intérieur du wagon.

Digitized by Google

Huiles minérales brutes ou rectifiées n'émettant qu'au-dessus de 35° C. des vapeurs inflammables : huiles lampantes, etc.

ART. 91. — Les huiles minérales classées en troisième catégorie ne seront admises au transport comme telles que si elles sont accompagnées d'une déclaration de l'expéditeur certifiant que les vapeurs émises par ces produits sont inflammables seulement quand le liquide est chauffé à plus de 35° C.

ART. 92. — Les huiles minérales classées dans la troisième catégorie et les autres produits de même degré d'inflammabilité préparés avec ces substances, à moins d'être transportés dans des wagons spéciaux ou dans des fûts ou bidons métalliques parfaitement étanches et hermétiquement fermés, doivent être contenus dans des fûts cerclés de fer complètement étanches et bien bouchés ou dans des touries en verre ou en grès ou dans des bouteilles bien bouchées et bien emballées dans des corbeilles ou enveloppes en osier solidement tressées et garnies de poignées pour en faciliter la manutention.

Est également admis le mode d'emballage dit *au linogomme*, défini à l'article 59 ci-dessus.

Les récipients ne doivent pas être complètement remplis.

ART. 93. — Lorsque le chargement est fait dans des wagons fermés, on doit ménager par des ouvertures latérales, volets ou jalousies, un courant d'air suffisant pour entraîner les vapeurs qui se dégageraient à l'intérieur; les corbeilles ou enveloppes contenant les touries ou les bouteilles doivent être solidement assujetties et placées l'une à côté de l'autre, sans superposition.

Acide sulfurique anhydre ou anhydride.

ART. 94. — L'acide sulfurique anhydre ou anhydride ne peut être transporté que dans des boîtes ou bouteilles en métal, ou bien dans des touries ou des bouteilles en verre épais ou en grès; l'ouverture de ces récipients doit être hermétiquement bouchée, mastiquée et revêtue d'une enveloppe d'argile.

Les touries et les bouteilles en verre ou en grès doivent être entourées d'une substance inorganique fine, telle que laine minérale, terre d'infusoires, cendres, etc., et solidement emballées

Digitized by Google

dans des corbeilles munies de poignées pour en faciliter la manutention ou dans de fortes caisses de bois. Elles seront placées debout.

Sur chaque caisse une inscription indiquera le côté du dessus et rappellera la nécessité de toujours maintenir les caisses à plat sur leur fond pendant le transport ou pendant le séjour sur les quais des gares.

Acide sulfurique de Nordhausen.

ART. 95. — L'acide sulfurique de Nordhausen, à moins d'être transporté dans des wagons spéciaux ou dans des fûts métalliques parfaitement étanches et hermétiquement bouchés, devra être contenu dans des bouteilles ou dans des bonbonnes de verre ou de grès ou dans des caisses ou bouteilles en fer ou en cuivre bien bouchées.

Les bonbonnes seront emballées dans des corbeilles ou enveloppes en osier munies de poignées pour en faciliter la manutention.

Les bouteilles seront placées debout dans des caisses en planches de 1^{cm} au moins d'épaisseur.

Les bonbonnes et les bouteilles en verre ou en grès seront entourées de matière inorganique absorbante et bien protégées contre les chocs.

On pourra également faire usage de bonbonnes garnies de liège ou de l'emballage dit *au linogomme,* défini à l'article 59 ci-dessus, à condition que les bouchons seront de nature à ne pas être attaqués par l'acide.

Sur chaque caisse une inscription indiquera le côté du dessus et rappellera la nécessité de toujours maintenir les caisses à plat sur leur fond pendant le transport ou pendant le séjour sur les quais des gares.

MATIÈRES DE LA QUATRIÈME CATÉGORIE.

Munitions de sûreté. Bonbons fulminants. Feux de Bengale. Papiers nitrés. Bougies et lances fulminantes. Allumettes munies d'un feu de Bengale.

ART. 96. — Les munitions de sûreté sont les munitions dont

Digitized by Google

les conditions de fabrication et d'emballage sont telles que l'explosion de l'une d'entre elles, ne se communiquant que partiellement et incomplètement aux munitions voisines, ne puisse déterminer l'explosion en masse des munitions contenues dans la même caisse.

Ne seront transportées comme munitions de sûreté que celles dont les fabricants se seront munis d'un certificat du service des Poudres et Salpêtres ou de l'Artillerie attestant qu'elles peuvent être transportées comme telles.

ART. 97. — Les munitions de sûreté ci-après dénommées : cartouches à douille métallique, cartouches à douille en carton garnie d'un revêtement métallique, étoupilles ordinaires, électriques, obturatrices, à friction ou à percussion, fusées à friction employées pour la mise de feu aux grenades à main, fusées percutantes, fusantes, à double effet, bouchons porte-retard, doivent être renfermées dans des boîtes de carton ou de fer-blanc. Ces boîtes seront emballées dans des caisses en planches dont les parois auront au moins 18^{mm} d'épaisseur.

Chaque caisse ne devra renfermer qu'une seule et même espèce de munitions, ne devra contenir aucune autre matière explosible ou facilement inflammable et ne devra pas peser plus de 100^{kg}. Les caisses pesant brut plus de 10^{kg} seront munies de poignées ou de liteaux pour en faciliter le maniement. L'emballage devra être fait solidement et de manière qu'il n'y ait pas d'espaces vides dans les caisses.

ART. 98. — Les munitions de sûreté ci-après dénommées : amorces en poudre n° 1 en boîtes de fer-blanc, amorces en poudre n° 3 même en boîtes de carton, amorces Flobert et cartouches Flobert à petit plomb en boîtes de fer-blanc, appareils percutants pour cartouches à percussion centrale même en boîtes de carton, capsules pour armes à feu, pastilles fulminantes pour munitions d'armes portatives, amorces non détonantes pour projectiles, les bonbons fulminants, les feux de Bengale préparés à la laque ou feux de Bengale de salon sans amorces, les papiers nitrés, les bougies fulminantes, les lances fulminantes et les allumettes munies d'un feu de Bengale doivent être emballés dans des caisses en planches dont les parois auront au moins 18^{mm} d'épaisseur.

Digitized by Google

Les caisses pesant brut plus de 10^{kg} seront munies de poignées ou de liteaux pour en faciliter le maniement. L'emballage devra être fait solidement et de manière qu'il n'y ait pas d'espaces vides dans les caisses.

Les bonbons fulminants, avant d'être emballés dans les caisses en bois, doivent être enfermés dans des boîtes en carton, à raison de 12 au plus par boîte.

ART. 99. — Le chargement des munitions de sûreté et des autres produits énumérés à l'article précédent ne peut avoir lieu que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Mèches de mineurs non amorcées.

ART. 100. — Les mèches de mineurs non amorcées doivent être emballées dans des caisses ou dans des barils en bois hermétiquement fermés.

ART. 101. — Ces caisses ou barils ne peuvent être transportés que dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Ballons captifs, dits ballons d'enfants, *gonflés avec un gaz inflammable.*

ART. 102. — Les ballons captifs, dits *ballons d'enfants,* quand ils sont gonflés avec un gaz inflammable, ne sont admis au transport qu'emballés dans des cartons, boîtes ou caisses hermétiquement fermés.

ART. 103. — Ils doivent être chargés dans des wagons couverts et à panneaux pleins.

Toutefois, ils peuvent être admis dans les voitures à voyageurs, à la condition d'être tenus en laisse à la main, au nombre de deux au plus.

Gaz, autres que l'acétylène, comprimés à 15^{kg} *au plus par centimètre carré.*

ART. 104. — Les gaz, autres que l'acétylène, comprimés à 15^{kg} au plus par centimètre carré, doivent être renfermés dans des récipients métalliques solidement établis.

Ces récipients seront soumis, au préalable, aux frais des inté-

Digitized by Google

ressés, à une épreuve officielle constatant qu'ils supportent, sans fuites ni déformations permanentes, une pression supérieure de 4^{kg} à la pression maxima à laquelle ils peuvent être soumis en service.

Cette épreuve sera renouvelée tous les dix ans.

Acétylène gazeux comprimé à une pression de 1^{kg} au plus par centimètre carré.

ART. 105. — L'acétylène gazeux comprimé à une pression de 1^{kg} au plus par centimètre carré peut être transporté dans des récipients métalliques.

Les robinets et les soupapes, non plus que les récipients, ne devront être en cuivre ni en alliages de cuivre.

Essence de térébenthine. Huiles de mauvaise odeur. Ammoniaque.

ART. 106. — L'essence de térébenthine et les huiles de mauvaise odeur, ainsi que l'ammoniaque ou alcali volatil, ne sont transportés que sur des wagons découverts ou dans des wagons fermés munis d'ouvertures disposées de manière à assurer la ventilation de l'intérieur du wagon.

Essence de mirbane ou nitro-benzine.

ART. 107. — L'essence de mirbane ou nitro-benzine doit être mise dans des fûts bien fermés et bien étanches ou dans des touries ou bouteilles bien bouchées et bien emballées dans des corbeilles ou enveloppes solidement établies.

Est également admis le mode d'emballage dit *au linogomme*, défini à l'article 59 ci-dessus.

Les récipients ne doivent pas être complètement remplis.

Aniline ou huile d'aniline.

ART. 108. — L'aniline ou huile d'aniline devra être emballée dans des estagnons en fer, dans des fûts à pétrole ou dans des barils solidement établis et cerclés, parfaitement étanches.

Digitized by Google

Foin. Paille. Joncs. Alfa. Diss. Crin végétal. Tourbe. Coton. Matières à filer végétales et leurs déchets. Rognures de papier. Sciure, pâtes sèches et copeaux de bois. Mélanges. Soufre. Papier graissé ou huilé et fuseaux de ce papier.

ART. 109. — Les objets auxquels le feu peut être facilement communiqué : foin, paille, *y compris les pailles de maïs, de riz et de lin,* joncs *à l'exclusion du jonc d'Espagne,* alfa, diss, crin végétal, tourbe *à l'exception de la tourbe mécanique ou comprimée,* coton, matières à filer végétales et leurs déchets, rognures de papier, sciure de bois, pâtes de bois sèches, copeaux de bois, produits préparés au moyen d'un mélange de résidus de pétrole, de résine et d'autres substances semblables avec des corps poreux inflammables, soufre, papier graissé ou huilé et fuseaux de ce papier, doivent, lorsqu'ils sont transportés sur des wagons découverts, être bâchés de telle sorte que la surface supérieure du chargement au moins soit couverte.

Celluloïd.

ART. 110. — Le celluloïd doit être emballé dans des caisses faites en planches bien jointives.

Phosphore amorphe ou rouge.

ART. 111. — Le phosphore amorphe ou rouge doit être renfermé dans des cylindres métalliques étanches, contenus eux-mêmes dans des caisses en bois faites de planches bien jointives.

Résine et goudron liquides. Brai gras.

ART. 112. — La résine et le goudron liquides ainsi que le brai gras doivent être renfermés dans des fûts solidement établis.

Bioxyde de baryum et peroxyde de sodium.

ART. 113. — Le bioxyde de baryum et le peroxyde de sodium doivent être emballés dans des récipients parfaitement étanches et incombustibles, munis d'un bouchage hermétique et également incombustible. Si ces récipients sont fragiles, ils doivent être pro-

Digitized by Google

tégés contre les chocs de manière à ne pouvoir se briser ni pendant leur manutention, ni en cours de route.

Sulfure de sodium. Cokes à base de soude.

ART. 114. — Le sulfure de sodium brut, non cristallisé, ainsi que les cokes à base de soude (produits accessoires obtenus dans la fabrication des huiles de goudron) doivent être enfermés dans des récipients en tôle hermétiquement clos.

Le sulfure de sodium raffiné, cristallisé, n'est admis au transport que dans des tonneaux ou autres récipients imperméables à l'eau.

Nitrite d'ammoniaque.

ART. 115. — Le nitrite d'ammoniaque ne peut être expédié que dans des récipients non hermétiquement fermés.

Si l'expédition a lieu en touries, bouteilles ou cruchons, ces récipients doivent être bien emballés et placés dans des caisses en bois ou dans des paniers solides, pourvus les uns et les autres de poignées.

Est également admis l'emballage dit *au linogomme,* défini à l'article 59 ci-dessus.

Levure liquide ou solide.

ART. 116. — La levure liquide ou solide n'est acceptée au transport que dans des récipients non hermétiquement fermés, à moins que l'expéditeur ne déclare prendre toute la responsabilité de l'expédition faite en vase clos.

Bisulfate de soude.

ART. 117. — Le bisulfate de soude doit être contenu dans des récipients étanches.

Liquides acides ou caustiques non dénommés aux première, deuxième et troisième catégories, notamment : acide sulfurique du commerce, acide muriatique, acides goudronneux et fèces acides des raffineries d'huile, lessives caustiques, chlorure de soufre, en bonbonnes ou en bouteilles.

ART. 118. — Les liquides acides ou caustiques, tels que l'acide

Digitized by Google

sulfurique du commerce, l'esprit de vitriol, l'acide muriatique, l'acide chlorhydrique, les acides goudronneux et les acides des raffineries d'huile, les lessives caustiques de potasse ou de soude, le chlorure de soufre, à moins d'être transportés dans des wagons spéciaux, ou dans des fûts ou bidons parfaitement étanches et hermétiquement fermés, doivent être contenus dans des bouteilles ou dans des bonbonnes en verre ou en grès bien bouchées.

Les bonbonnes doivent être emballées dans des corbeilles ou enveloppes en osier munies de poignées pour en faciliter la manutention; les bouteilles doivent être bien emballées et placées debout dans des caisses en planches de 1 cm au moins d'épaisseur, de manière à être protégées contre les chocs.

On pourra également faire usage de bonbonnes garnies de liège ou de l'emballage dit *au linogomme* défini à l'art. 59 ci-dessus. Sur chaque caisse, une inscription indiquera le côté du dessus et rappellera la nécessité de toujours maintenir les caisses à plat sur leur fond pendant le transport ou pendant le séjour sur les quais des gares.

Liquides acides, liquides caustiques, huiles minérales et autres liquides inflammables, à l'exception de ceux de ces produits qui sont classés dans la première catégorie et de l'acide nitrique du commerce, *lorsqu'ils sont renfermés dans des wagons spéciaux ou dans des fûts ou bidons métalliques parfaitement étanches et hermétiquement fermés.*

Art. 119. — Les liquides acides ou caustiques, les huiles minérales et autres liquides inflammables, à l'exception de ceux de ces produits qui sont classés dans la première catégorie et de l'acide nitrique du commerce, seront toujours transportés comme matières de la quatrième catégorie quand ils seront renfermés dans des wagons spéciaux ou dans des fûts ou bidons métalliques parfaitement étanches et hermétiquement fermés.

Les wagons spéciaux devront être établis dans des conditions reconnues satisfaisantes par la compagnie sur laquelle se trouve l'usine expéditrice.

Les fûts devront être assez résistants pour ne pas être déformés par les chocs auxquels ils sont exposés au cours du transport. Les

Digitized by Google

bidons devront être emballés dans des caisses ou paniers, de manière à être garantis contre les chocs.

Les récipients ne devront pas être complètement remplis.

Produits de droguerie et produits pharmaceutiques expédiés au détail.

ART. 120. — Les produits de droguerie et les produits pharmaceutiques dénommés dans les deuxième, troisième et quatrième catégories, lorsqu'ils seront expédiés au détail, pourront être transportés comme s'ils étaient de la quatrième catégorie. Ils devront être emballés avec soin dans des paniers et les flacons contenant des liquides devront avoir leurs bouchons solidement fixés, de manière à ne pouvoir se déboucher en cours de route.

Aucun paquet ou récipient ne pourra renfermer plus de 1^{kg} ou de 1^{lit} de chacun de ces produits.

ART. 121. — Les produits appartenant à la première catégorie et les explosifs de toute catégorie ne pourront faire l'objet d'expéditions de ce genre.

Autres matières de la quatrième catégorie.

ART. 122. — Les autres matières de la quatrième catégorie ne sont assujetties à aucune disposition spéciale pour le conditionnement, l'emballage ou le chargement.

Toutefois les vases contenant des liquides inflammables seront refusés s'ils ne sont pas bien bouchés.

MATIÈRES DE LA CINQUIÈME CATÉGORIE
(VÉNÉNEUSES).

Substances arsenicales non liquides.

ART. 123. — Les substances arsenicales non liquides, notamment l'acide arsénieux ou fumée arsenicale coagulée, le vert de Scheele, le vert de Schweinfurth, l'arsenic jaune ou sulfure d'arsenic ou orpiment, l'arsenic rouge ou réalgar, l'arsenic natif, le cobalt arsenical écailleux ou pierre à mouches, ne sont admises au transport que :

Dans des sacs en papier entoilé et goudronné, emballés dans

Digitized by Google

des tonneaux ou dans des caisses consolidés au moyen de cercles ou de bandes de fer ou de bois. Des bandes de papier entoilé et goudronné doivent être collées sur les joints du tonneau à l'intérieur;

Dans des tonneaux en bois de chêne bien sec, à parois épaisses de 15^{mm} au moins, à douves parfaitement jointives, consolidés par des cercles en fer;

Dans des sacs de toile goudronnée, emballés dans des tonneaux de bois fort et sec, dont les joints sont recouverts intérieurement de papier goudronné ;

Ou dans des cylindres en fer-blanc soudés, qui soient revêtus d'une enveloppe de bois solide et dont les fonds soient consolidés au moyen de cercles.

Substances arsenicales liquides.

ART. 124. — Les substances arsenicales liquides, particulièrement l'acide arsénique, peuvent être transportées dans des récipients de métal, de bois ou de caoutchouc, ou bien dans des bonbonnes ou bouteilles en verre ou en grès, bien bouchées.

Les bonbonnes doivent être bien emballées dans des corbeilles ou enveloppes en osier, munies de poignées pour en faciliter la manutention. Les bouteilles doivent être bien emballées et placées dans des caisses en planches de 1^{cm} au moins d'épaisseur, de manière à être protégées contre les chocs.

Est également admis le mode d'emballage dit *au linogomme,* défini à l'art. 59 ci-dessus.

Produits vénéneux.

ART. 125. — Les autres produits vénéneux, particulièrement les produits mercuriels, tels que sublimé, calomel, précipité blanc et rouge, vermillon, cinabre, les préparations de plomb, telles que litharge ou massicot, minium, sucre de Saturne et autres sels de plomb, céruse et autres couleurs à base de plomb, les cendres d'antimoine, le cyanure de potassium, les sels d'aniline doivent être contenus dans des tonneaux ou caisses bien joints, faits de bois sec et solide, consolidés au moyen de cercles ou de bandes de bois ou de fer de manière que, malgré les secousses et chocs

Digitized by Google

inévitables dans le transport, le contenu des récipients ne puisse tamiser.

MATIÈRES DE LA SIXIÈME CATÉGORIE
(INFECTES).

ART. 126. — Les matières de la sixième catégorie ne peuvent être chargées que sur des wagons découverts.

Si les wagons sont recouverts de bâches, celles-ci devront être imperméables. Elles seront fournies par les expéditeurs.

ART. 127. — Les frais de désinfection éventuelle des wagons, bâches ou récipients en retour ayant servi au transport des matières de la sixième catégorie sont à la charge des expéditeurs.

Gadoues vertes et noires.

ART. 128. — Les gadoues vertes peuvent être chargées en vrac.

ART. 129. — Les gadoues noires ne sont acceptées que du 1er octobre au 1er avril; elles doivent être enfermées dans des récipients étanches.

Déchets d'animaux. Matières fécales.

ART. 130. — Les déchets d'animaux sujets à putréfaction, tels que carnasses non chaulées, débris frais de peau non chaulés, résidus de fonte de suifs, graisses, boyaux verts, sang non desséché, et les matières fécales doivent être contenus dans des wagons spéciaux, tonneaux ou caisses fermés et étanches.

ART. 131. — Les récipients vides ayant contenu ces matières ne peuvent être transportés qu'après avoir été désinfectés efficacement aux frais des expéditeurs.

Peaux fraîches et cuirs verts non salés.

ART. 132. — Les peaux fraîches et les cuirs verts non salés peuvent être chargés en vrac.

Os frais. Tendons. Cornes. Onglons. Sabots.

ART. 133. — Les os frais, tendons, cornes, onglons et sabots

Digitized by Google

peuvent être enfermés dans des sacs du 1er octobre au 30 avril; ils doivent être contenus dans des tonneaux hermétiquement clos du 1er mai au 30 septembre.

Toutefois les cornes, onglons et sabots auxquels n'adhère aucune matière putrescible peuvent être chargés en vrac.

Caillettes de veau fraîches.

ART. 134. — Les caillettes de veau fraîches ne sont admises au transport que si elles ont été débarrassées de tout reste d'aliments et salées.

ART. 135. — Elles doivent être renfermées dans des récipients étanches. Une couche de sel d'environ 1cm d'épaisseur doit être répandue au fond des récipients et sur la couche supérieure des caillettes.

TITRE IV.

TRANSPORT.

MATIÈRES DE LA PREMIÈRE CATÉGORIE.

Explosifs.

ART. 136. — Le transport des explosifs ne peut, dans aucun cas, être effectué par les trains contenant des voyageurs.

Toutefois, les munitions de guerre chargées dans des caissons d'artillerie, quelle que soit leur composition (poudre, dynamite, mélinite, etc.), peuvent être transportées par les trains militaires spéciaux affectés au transport des troupes.

Ne sont d'ailleurs pas considérés comme voyageurs les agents de l'État ou de l'industrie privée chargés d'accompagner certaines expéditions.

ART. 137. — Sur les lignes où ne circulent pas de trains de marchandises réguliers, les compagnies sont tenues d'assurer le transport des explosifs aux conditions des tarifs en vigueur et par tels moyens qu'elles jugent convenables.

ART. 138. — Les wagons chargés d'explosifs doivent toujours être munis de tampons à ressort et précédés et suivis d'un wagon au moins également pourvu de ces tampons.

Digitized by Google

ART. 139. — Un train ne peut recevoir plus de dix wagons chargés d'explosifs. Ces wagons doivent être placés, autant que possible, vers le milieu du train.

Ils doivent toujours être précédés et suivis de trois wagons couverts et à panneaux pleins ne contenant pas d'autres matières de la première catégorie ou de trois wagons découverts vides.

Toutefois, les wagons découverts peuvent être chargés si leur chargement ne comporte pas de matières facilement inflammables, telles que paille, foin, charbon de bois, huiles minérales et autres substances analogues.

Les expéditeurs peuvent exiger, par une mention spéciale inscrite sur la déclaration d'expédition, qu'un ou plusieurs de ces six wagons soient remplacés à leurs frais par un pareil nombre de wagons vides.

ART. 140. — Les wagons chargés d'explosifs ne peuvent être manœuvrés au moyen de machines-locomotives qu'à condition d'en être séparés par trois wagons couverts et à panneaux pleins ou par trois wagons découverts ne renfermant aucune matière facilement inflammable. Les manœuvres doivent s'effectuer avec une vitesse ne dépassant pas celle d'un homme marchant au pas. Les manœuvres par lancement sont interdites pour ces wagons.

Les trains de marchandises contenant des wagons chargés d'explosifs peuvent, d'ailleurs, être remorqués, dans les cas prévus aux règlements, par deux machines placées l'une à l'avant, l'autre à l'arrière, sous la réserve de l'observation des dispositions de l'art. 139 (§ 2, 3 et 4).

ART. 141. — Un train portant de la dynamite peut transporter de la poudre, mais il ne doit pas recevoir de fulminates ou autres produits détonants. Toutefois, dans un train exclusivement affecté à des transports militaires, les caisses d'amorces fulminantes peuvent être admises, à condition de n'être pas chargées sur les mêmes wagons que la dynamite, la mélinite, la crésylite, l'acide picrique ou la poudre.

ART. 142. — Il est interdit de faire stationner sous les halles couvertes les wagons chargés de dynamite et de laisser les caisses en dépôt sur les quais.

Digitized by Google

ART. 143. — Les clefs des cadenas ou serrures des wagons contenant de la dynamite, de la mélinite, de la crésylite ou de l'acide picrique (*voir* art. 16 et 18) seront envoyées après la fermeture à la gare destinataire par les soins de la gare expéditrice ou remises à l'agent qui, au départ de chaque train, devra être spécialement chargé de la surveillance de ces wagons pendant toute la durée du transport. A la gare de destination, un agent devra garder les wagons jusqu'à l'enlèvement de leur chargement par le destinataire ou jusqu'à l'arrivée de la garde que la compagnie doit demander d'après l'article suivant, lorsque le chargement n'est pas enlevé dans le délai de trois heures après l'arrivée du train.

ART. 144. — Les expéditions d'explosifs sont soumises aux conditions suivantes de surveillance dans les gares de départ et d'arrivée :

Gare de départ. — L'escorte, soit militaire pour les explosifs de l'État, soit civile pour la dynamite de l'industrie privée, qui accompagne l'envoi jusqu'à la gare expéditrice, est tenue de le garder jusqu'au départ du train.

Gare d'arrivée. — Si le chargement n'est pas enlevé dans un délai de trois heures après l'arrivée du train, les compagnies doivent demander à l'autorité compétente une garde militaire dans le cas où le destinataire est un service de l'État, une garde civile dans tous les autres cas.

Dans le cas de garde militaire, la gendarmerie ne peut être requise que pour cause d'extrême urgence ou d'éloignement d'une ville de garnison. La garde civile peut être composée en tout ou en partie d'agents des compagnies de chemins de fer.

ART. 145. — Exceptionnellement, certaines expéditions d'explosifs déterminées par l'autorité militaire pourront, *quel qu'en soit le poids,* être escortées, même pendant leur transport sur les voies ferrées.

Dans ce cas, au lieu de départ, l'escorte est requise par l'agent du Ministère de la guerre chargé de l'expédition. Le commandant de gendarmerie, à qui la réquisition est adressée, transmet d'urgence aux commandants des villes où l'escorte doit être relevée un avis faisant connaître le jour du départ.

Digitized by Google

Un second avis semblable, indiquant le jour et l'heure d'arrivée du train, est transmis aux mêmes autorités par les compagnies de chemins de fer, à la diligence des chefs de gare. En outre, ces compagnies préviennent les commissaires de surveillance administrative des gares de départ et d'arrivée et de toute station où un transbordement doit avoir lieu, afin que la manutention des chargements puisse être surveillée.

L'escorte est toujours composée de deux militaires au moins.

Si, pour une cause quelconque, l'escorte manque, soit au point de départ, soit à un des points de relais, le transport n'est pas différé ; mais avis de cette circonstance est transmis par le télégraphe à la gare du relais suivant, pour être communiqué immédiatement au commandant de la gendarmerie dans cette localité.

ART. 146. — L'escorte préposée à la garde, en cours de route, des expéditions visées au précédent article prend place, à la volonté de l'autorité militaire, soit avec les conducteurs du train, soit, à raison de deux hommes au plus par wagon, dans les mêmes wagons que le chargement dont elle a la surveillance.

Pendant le séjour momentané dans les gares des wagons qu'elle doit surveiller, l'escorte ne doit jamais les perdre de vue ni s'en éloigner.

Il est formellement interdit aux agents du train, sauf cas de force majeure, de monter dans les wagons pendant le trajet.

ART. 147. — La composition des escortes et des gardes, l'autorité à laquelle les compagnies doivent les demander, le montant des indemnités à leur allouer et le mode de règlement de ces indemnités sont déterminés par les administrations compétentes.

ART. 148. — Les compagnies sont prévenues vingt-quatre heures à l'avance des transports d'explosifs qu'elles auront à effectuer : un avis spécial leur est adressé au sujet de ceux de ces transports qui doivent être escortés en cours de route.

Lorsque le trajet doit avoir lieu, en totalité ou en partie, sur des lignes à une seule voie, les compagnies sont prévenues trois jours à l'avance. Elles font connaître dans le plus bref délai à l'expéditeur le jour et l'heure du départ du train. Les livraisons aux gares se font en conséquence.

Digitized by Google

Toutefois ces prescriptions ne sont applicables aux chemins de fer tunisiens garantis ou algériens qu'aux époques où circulent des trains de marchandises dont la composition permet l'admission des matières dangereuses dont il s'agit.

Les explosifs remis par les agents de l'État sont reçus les dimanches et jours fériés, même après l'heure de fermeture.

Lorsque les explosifs doivent être expédiés par un train de nuit, ils sont amenés à la gare deux heures au moins avant le coucher du soleil et chargés dans les wagons avant la nuit.

Toute manutention d'explosifs pour un chargement, un déchargement ou, si besoin était, un transbordement, sera faite de jour.

Chaque expédition d'explosifs doit être faite par le plus prochain train susceptible de recevoir cette nature de chargement.

Elle doit être enlevée de la gare destinataire dans les douze heures de jour qui suivent son arrivée; si cette condition n'est pas remplie à la diligence du destinataire, la compagnie du chemin de fer est autorisée à faire cet enlèvement aux frais, risques et périls de ce dernier.

ART. 149. — Si les colis de dynamite ne sont pas acceptés par le destinataire, ils seront immédiatement retournés à l'expéditeur, qui sera tenu d'en prendre livraison aussitôt et de payer les frais pour le double transport et le camionnage.

ART. 150. — Les agents de l'État sont tenus de recevoir les voitures chargées d'explosifs quelle que soit l'heure à laquelle elles se présentent : si elles arrivent la nuit, ils les font conduire à proximité des magasins et attendent jusqu'au jour pour faire opérer le déchargement.

ART. 151. — Lorsque le transport des explosifs devra être effectué sur voie ferrée et par les soins des agents de l'État d'un magasin de l'État à une gare de chemin de fer, les wagons sur lesquels ils auront été chargés devront arriver à la gare deux heures au plus et une heure au moins avant le départ des trains qui devront emmener l'expédition. L'agent de l'État qui aura opéré le chargement restera responsable de l'observation des mesures de précaution prescrites par le présent règlement pour cette opération.

Digitized by Google

Réciproquement, lorsqu'un transport de même nature devra être effectué sur voie ferrée et par les soins des agents de l'État d'une gare de chemin de fer à un magasin de l'État, la prise en charge des wagons et leur départ de la gare devront être opérés dans un délai de deux heures au plus, à charge par la compagnie de prévenir vingt-quatre heures à l'avance l'autorité militaire de l'arrivée des wagons. L'agent de l'État qui sera chargé d'amener les wagons de la gare au magasin de l'État restera responsable de l'observation des mesures prescrites par le présent règlement pour cette opération.

ART. 152. — Sauf en ce qui concerne les expéditions visées à l'article 145 ci-dessus, le présent règlement n'est pas applicable aux expéditions d'explosifs autres que la dynamite, si elles pèsent moins de 250^{kg}, poids brut.

Toutefois, les expéditions de moins de 250^{kg} seront placées dans des wagons fermés et couverts, ne contenant aucune matière explosible ou facilement inflammable, telle que paille, foin, charbon de bois, huiles minérales et autres substances analogues. Elles seront signalées d'une manière spéciale à l'attention du chef de train. Elles ne pourront d'ailleurs être transportées par les trains contenant des voyageurs.

Matières de la première catégorie autres que les explosifs.

ART. 153. — Le transport des matières de la première catégorie autres que les explosifs ne peut être effectué dans les trains contenant des voyageurs sur les lignes ou sections de ligne où circulent des trains de marchandises réguliers.

Sur les sections où ne circulent pas des trains de marchandises réguliers, ces matières pourront être transportées par trains mixtes, à la condition que les wagons les contenant soient placés derrière les voitures à voyageurs.

Par exception, les tubes d'oxygène comprimé ayant un diamètre extérieur au plus égal à 10^{cm} et une longueur totale de 60^{cm} au maximum peuvent être transportés sur toutes les lignes par les trains de voyageurs. Le nombre des tubes transportés par un train ne peut pas dépasser dix.

ART. 154. — Les wagons chargés de ces matières doivent tou-

Digitized by Google

jours être munis de tampons à ressort et précédés et suivis d'un wagon au moins également pourvu de ces tampons.

ART. 155. — Ils doivent toujours, sauf dans le cas prévu au dernier paragraphe de l'art. 153, être séparés de la machine par deux wagons et des voitures à voyageurs par trois wagons couverts et à panneaux pleins ou par un même nombre de wagons découverts vides. Toutefois, les wagons découverts pourront être chargés si leur chargement ne comporte pas de matières inflammables.

MATIÈRES DE LA DEUXIÈME CATÉGORIE.

ART. 156. — Les wagons chargés de matières de la deuxième catégorie doivent toujours être munis de tampons à ressort et précédés et suivis d'un wagon au moins également pourvu de ces tampons.

ART. 157. — Les matières de la deuxième catégorie sont exclues des trains portant des voyageurs sur les lignes ou sections de ligne où circulent des trains de marchandises réguliers, sous le bénéfice de la restriction indiquée à l'article 136, § 3.

Sur les sections où ne circulent pas de trains de marchandises réguliers, ces matières pourront être transportées par trains mixtes.

ART. 158. — Les wagons qui contiennent des matières de la deuxième catégorie doivent toujours être séparés de la machine par deux wagons et des voitures à voyageurs par trois wagons couverts et à panneaux pleins ou par trois wagons découverts vides.

Toutefois les wagons découverts peuvent être chargés si leur chargement ne comporte pas de matières facilement inflammables, telles que paille, foin, charbon de bois, huiles minérales et autres substances analogues.

Les wagons contenant de la mélinite, de la crésylite ou de l'acide picrique doivent toujours être placés derrière les voitures à voyageurs.

ART. 159. — Toutes manutentions, chargement, déchargement ou transbordement d'essences minérales ou autres produits émettant des vapeurs qui prennent feu au contact d'une flamme seront faites de jour.

Digitized by Google

Il est formellement interdit d'entrer avec une lumière dans les wagons qui renferment ces produits.

Échantillons de benzine.

ART. 160. — Exceptionnellement les échantillons de benzine expédiés par le service des contributions indirectes au laboratoire de la Direction générale sont admis au transport en grande vitesse comme colis postaux aux conditions suivantes :

Chaque échantillon de benzine sera enfermé dans un petit flacon en verre d'une capacité d'environ $0^{lit},10$, hermétiquement bouché et emballé dans une caissette en bois ou en métal renfermant de la sciure de bois ou toute autre matière absorbante en quantité suffisante pour empêcher tout écoulement du liquide en cas de bris du flacon; une étiquette bien apparente, apposée sur le dessus de la caissette, portera comme inscription : *Contributions indirectes. — Échantillon de benzine.*

Chaque colis ne se composera que d'un seul échantillon.

Chlorure de méthyle.

ART. 161. — Exceptionnellement on pourra admettre au transport par grande vitesse, comme colis postaux, des flacons contenant 300^{gr} au plus de chlorure de méthyle. Chaque flacon devra être isolé dans une caisse ne contenant aucun autre produit.

MATIÈRES DE LA TROISIÈME CATÉGORIE.

ART. 162. — Les wagons chargés de matières de la troisième catégorie doivent toujours être munis de tampons à ressort.

ART. 163. — Les explosifs de sûreté, les pétards, les vélotorpilles, les pois fulminants sont exclus des trains portant des voyageurs sur les lignes ou sections de ligne où circulent des trains de marchandises réguliers.

Sur les lignes où ne circulent pas de trains de marchandises réguliers, ils peuvent être transportés par les trains mixtes.

Dans ces derniers trains, les wagons qui les contiennent doivent être séparés de la machine par deux wagons, des voitures à voyageurs qui les suivent par trois wagons et des voitures à voyageurs qui les précèdent par un wagon au moins. Les wagons isolateurs

Digitized by Google

doivent être couverts et à panneaux pleins ou vides s'ils sont découverts. Toutefois, les wagons découverts peuvent être chargés si leur chargement ne comporte pas de matières facilement inflammables, telles que foin, paille, charbon de bois, huiles minérales et autres substances analogues.

ART. 164. — Les autres matières de la troisième catégorie sont admises sur toutes les lignes dans les trains portant des voyageurs.

Dans ces trains, les wagons qui renferment ces matières peuvent occuper une place quelconque, s'ils sont couverts et à panneaux pleins ou complètement bâchés. Si ce sont des wagons découverts et non complètement bâchés et si leur chargement comporte, en outre, des matières facilement inflammables, telles que foin, paille, charbon de bois et autres substances analogues, ils doivent être séparés de la machine et des voitures à voyageurs comme il est dit à l'article 163 ci-dessus.

ART. 165. — Les agents de chemins de fer peuvent emporter avec eux les pétards nécessaires pour leur service aux termes des règlements.

MATIÈRES DE LA QUATRIÈME CATÉGORIE.

ART. 166. — Les wagons contenant des matières de la quatrième catégorie peuvent occuper une place quelconque dans les trains de voyageurs, s'ils sont couverts et à panneaux pleins ou complètement bâchés. S'ils ne remplissent pas ces conditions et si leur chargement comporte des matières facilement inflammables, ils doivent être séparés de la machine et des voitures à voyageurs par un wagon couvert et à panneaux pleins ou par un wagon découvert vide. Toutefois, le wagon découvert peut être chargé s'il ne comporte pas de matières facilement inflammables.

ART. 167. — Les militaires voyageant pour le service peuvent porter leurs cartouches dans la giberne ou dans le sac.

ART. 168. — Les voyageurs peuvent également porter leurs munitions de chasse sur leur personne ou dans un sac à main.

MATIÈRES DE LA CINQUIÈME CATÉGORIE.

ART. 169. — Les matières de la cinquième catégorie ne sont soumises à aucune condition spéciale de transport.

Digitized by Google

Matières de la sixième catégorie.

Art. 170. — Les matières de la sixième catégorie sont exclues des trains portant des voyageurs sur les lignes ou sections de ligne où circulent des trains de marchandises réguliers.

Sur les lignes où ne circulent pas des trains de marchandises réguliers, ces matières pourront être transportées par trains mixtes.

Les wagons chargés de ces matières devront alors être placés en queue des trains et séparés des voitures à voyageurs par un véhicule au moins.

Art. 171. — Les wagons chargés de matières de la sixième catégorie ne devront pas être différés en route par les compagnies de chemins de fer.

Art. 172. — Si les matières ne sont pas enlevées par les destinataires dans les délais ci-dessous fixés, l'enlèvement et le camionnage devront être effectués, par tous les moyens possibles, aux frais, risques et périls des destinataires.

En cas d'impossibilité absolue, les wagons devront être remisés, aux frais des destinataires, sur des voies de garage aussi éloignées que possible des habitations. Si besoin est, les matières seront désinfectées d'office aux frais des destinataires.

Art. 173. — Tous les frais supplémentaires de manutention, remisage, stationnement des wagons, etc., imposés par la négligence des expéditeurs ou destinataires qui ne rempliront pas leurs obligations dans les délais prescrits, seront exigibles à partir de l'expiration de ces délais.

Gadoues vertes et noires.

Art. 174. — Les gadoues vertes doivent être chargées directement de voitures à wagons, dans un délai de deux heures à partir de l'entrée en gare, par les soins des expéditeurs ou, à défaut, aux frais de ceux-ci par les soins des compagnies.

Elles doivent être déchargées et enlevées des gares par les soins des destinataires ou, à défaut, aux frais de ceux-ci et d'urgence par les soins des compagnies dans un délai de six heures à partir

Digitized by Google

de leur arrivée, non compris les périodes de nuit pendant lesquelles les gares sont fermées au public.

ART. 175. — Le chargement des gadoues noires doit être terminé dans un délai de deux heures à partir de l'entrée en gare, par les soins des expéditeurs ou, à défaut, aux frais de ceux-ci, par les soins des compagnies.

Le déchargement et l'enlèvement devront être effectués par les soins des destinataires, ou, à défaut, aux frais de ceux-ci et d'urgence, par les soins des compagnies dans un délai de trois heures, à partir de l'arrivée, non compris les périodes de nuit pendant lesquelles les gares sont fermées au public; le délai sera porté à six heures, quand les récipients seront hermétiquement fermés.

ART. 176. — Les compagnies de chemins de fer devront faire connaître à l'avance au public les départs et les itinéraires des trains destinés à emporter de Paris et des grandes villes les gadoues vertes ou noires pour engrais, afin que les expéditeurs puissent apporter leurs marchandises au moment voulu pour le chargement. Les expéditeurs devront d'ailleurs prévenir les destinataires du départ des trains emmenant leurs marchandises et de leur arrivée à la gare destinataire en vue de l'enlèvement à cette gare dans les délais prescrits. Ils devront joindre à leur déclaration d'expédition une pièce signée d'eux mentionnant que cet avis préalable a été donné en temps utile ou inscrire cette mention sur la déclaration d'expédition elle-même.

Déchets d'animaux sujets à putréfaction. Matières fécales.

ART. 177. — Les déchets d'animaux sujets à putréfaction, tels que carnasses non chaulées, débris frais de peau non chaulés, résidus de fonte de suifs, graisses, boyaux verts, sang non desséché et les matières fécales ne seront acceptés à destination des gares non pourvues d'un service de camionnage que sous le bénéfice d'une déclaration du destinataire remise au point d'expédition et spécifiant que l'enlèvement sera effectué dans le délai de six heures, non compris les périodes de nuit pendant lesquelles les gares sont fermées au public, à partir du moment où ce destinataire aura été avisé de l'arrivée par le télégraphe, la poste ou un exprès.

Digitized by Google

Si la gare destinataire est pourvue d'un service de camionnage, ces matières pourront, faute de la précédente déclaration, être acceptées avec l'ordre exprès donné par l'expéditeur de faire, à l'arrivée, le camionnage au domicile du destinataire. Dans ce cas, les frais de désinfection éventuelle des voitures ayant servi à ce camionnage seront à la charge du destinataire.

Peaux fraîches et cuirs verts non salés.

ART. 178. — Les prescriptions de l'article 174 ci-dessus sont applicables aux peaux fraîches et aux cuirs verts non salés.

Os frais. Tendons. Cornes. Onglons. Sabots.

ART. 179. — Pour les os frais, les tendons et les cornes, onglons et sabots non complètement débarrassés de toute matière putrescible, on appliquera, à l'arrivée, les mesures édictées à l'article 174 pour les gadoues vertes.

TITRE V.

DISPOSITIONS DIVERSES.

ART. 180. — Le Ministre des travaux publics règle les conditions dans lesquelles sont effectuées les épreuves officielles des récipients prévues aux articles 25, 27, 29, 40 et 101, ainsi que le mode d'évaluation des frais et de leur recouvrement sur les intéressés.

ART. 181. — En temps de paix, l'autorité militaire, si l'intérêt public l'exige, peut requérir par écrit des dérogations aux dispositions du présent arrêté. Dans ce cas, les compagnies de chemins de fer sont exonérées de toute responsabilité.

ART. 182. — En temps de guerre, le service des chemins de fer relevant tout entier de l'autorité militaire, le Ministre de la guerre pourra apporter aux dispositions du présent arrêté toutes les modifications rendues nécessaires par les circonstances.

ART. 183. — Sont abrogés les arrêtés des 10 janvier 1879, 27 mai 1887 et 9 janvier 1888, ainsi que tous les autres arrêtés et circulaires ayant pour objet le transport des matières visées par le présent règlement.

Digitized by Google

ART. 184. — Le présent arrêté sera notifié aux compagnies de chemins de fer.

Il sera publié et affiché.

ART. 185. — Les préfets, ainsi que les fonctionnaires et agents du contrôle, sont chargés d'en surveiller l'exécution.

Paris, le 12 novembre 1897.

Le Ministre des travaux publics :	*Le Ministre de la guerre :*	*Le Ministre des finances :*
A. TURREL.	BILLOT.	GEORGES COCHERY.

ANNEXE AU DOCUMENT N° 246.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.

COMMISSION SPÉCIALE (1)

INSTITUÉE PAR DÉCISIONS MINISTÉRIELLES DES 31 DÉCEMBRE 1896 ET 13 FÉVRIER 1897.

RAPPORT SUR UN PROJET DE REFONTE GÉNÉRALE de la réglementation du transport, par chemin de fer, des matières dangereuses (explosibles, inflammables, vénéneuses, etc.) et des matières infectes.

Paris, le 4 juin 1897.

HISTORIQUE.

Les arrêtés ministériels des 10 janvier 1879, 9 janvier 1888 et 27 mai 1887,

---

(1) La Commission était composée de :

MM. ORSEL, inspecteur général des mines, vice-président du Comité de l'exploitation technique des chemins de fer, *président;*

FORESTIER, inspecteur général des ponts et chaussées, membre du Comité de l'exploitation technique des chemins de fer;

WORMS DE ROMILLY, inspecteur général des mines, *rapporteur;*

OLRY, ingénieur en chef des mines, membre du Comité de l'exploitation technique des chemins de fer;

PONTZEN, ingénieur civil, membre du Comité de l'exploitation technique des chemins de fer;

MOULLÉ, chef de la division de l'exploitation technique et de la statistique des chemins de fer, *secrétaire,*

représentant le Ministère des travaux publics;

Digitized by Google

relatifs au transport par chemin de fer des matières dangereuses ou infectes, ont été modifiés à diverses reprises par toute une série d'arrêtés ou de circulaires ministérielles, de sorte qu'il est devenu difficile de trouver rapidement les prescriptions relatives à un produit. En outre, la réglementation diffère beaucoup sur certains points de celle qui a été fixée par l'annexe I revisée de la Convention internationale de Berne du 14 octobre 1890. En vue de faire disparaître ces inconvénients, il a été préparé un projet de réglementation unique s'appliquant à toutes les matières qui ont paru ne pas pouvoir être transportées par chemin de fer sans être soumises à des mesures de précaution spéciales. Ce projet a fait l'objet d'une enquête auprès des diverses administrations intéressées, des compagnies de chemin de fer et des services du contrôle. L'administration des travaux publics a alors modifié dans quelques-unes de ses parties le premier projet pour tenir compte des observations qui ont été reconnues fondées; le projet ainsi amendé a fait l'objet d'une nouvelle enquête auprès des chambres de commerce, des chambres consultatives des arts et manufactures, des fabricants les plus importants d'explosifs ou de produits chimiques et des compagnies de chemins de fer. Les résultats donnés par cette dernière enquête ont été consignés dans un document imprimé; une

---

MM. MAGNIER, administrateur des douanes;
ROUSSAN, administrateur des contributions indirectes;
SÉVÈNE, ingénieur en chef, inspecteur des manufactures de l'État, représentant le Ministère des finances;
MICHAL, colonel d'artillerie breveté hors cadres, chef du 4e bureau de l'état-major général de l'armée;
BURQUET, sous-intendant militaire de 1re classe, chargé de la 7e sous-intendance à Paris;
GAUDIN, chef d'escadron d'artillerie, adjoint au 2e bureau de la direction de l'artillerie;
LAMBERT, ingénieur en chef des poudres et salpêtres, chef du service technique au laboratoire central des poudres et salpêtres, représentant le Ministère de la guerre;
BÉRARD, secrétaire du Comité consultatif des arts et manufactures, représentant le Ministère du commerce, de l'industrie, des postes et des télégraphes;
BLAGE, directeur de la Compagnie des chemins de fer du Midi;
Pol LEFÈVRE, sous-chef de l'exploitation des chemins de fer de l'Ouest;
LUUYT, sous-chef de l'exploitation des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, représentantl'administration des chemins de fer de l'État et les grandes Compagnies concessionnaires;
SUILLIOT, vice-président de la chambre de commerce de Paris;
FUMOUZE, membre secrétaire de la chambre de commerce de Paris;
M. Ed. BARLEN, rédacteur au Ministère des travaux publics, était, en outre, attaché à la Commission à titre de secrétaire adjoint.

Digitized by Google

commission spéciale dont les membres ont été choisis dans les administrations et les industries intéressées a été instituée pour prendre connaissance des résultats de l'enquête et pour arrêter les changements qu'il paraîtrait utile d'apporter au projet tel qu'il avait été provisoirement libellé en mai 1896.

Le présent rapport résume les principales discussions qui ont eu lieu au sein de la Commission spéciale.

Nous croyons utile d'indiquer d'abord l'économie générale du projet de réglementation.

ÉCONOMIE GÉNÉRALE DU PROJET DE RÈGLEMENT.

Le titre I[er] exclut du transport par chemins de fer la nitroglycérine et les autres matières dangereuses non classées.

Le titre II établit six catégories : la première comprend les matières explosibles ou les acides très énergiques, tels que l'acide nitrique monohydraté; les deuxième, troisième et quatrième catégories s'appliquent aux matières inflammables ou caustiques ou même explosibles, qui n'ont pas paru pouvoir donner lieu à des accidents aussi graves que celles de la première catégorie, en réunissant les plus inflammables ou les plus caustiques dans la deuxième catégorie, puis rangeant les autres dans la troisième et la quatrième catégorie suivant le degré de danger qu'elles peuvent présenter en cours de transport. La cinquième catégorie est formée exclusivement de produits vénéneux, la sixième de matières infectes.

Le titre III traite d'abord des conditions d'expédition, puis des conditions d'emballage et de chargement; un chapitre spécial est consacré à chaque catégorie, et, pour chaque produit ou groupe de produits, on indique le mode d'emballage et, s'il y a lieu, le mode de chargement dans les wagons.

Le titre IV fait connaître dans quelles conditions et sous quelles réserves les matières de chaque catégorie peuvent être transportées.

Le titre V ne mentionne que des mesures d'ordre pour l'exécution de l'arrêté.

Il résulte de ces dispositions qu'un même produit figure nécessairement dans plusieurs articles.

Pour faciliter les recherches, une table alphabétique de toutes les matières réglementées a été établie; elle donne en face de chaque nom la liste des divers articles auxquels il faut se reporter pour trouver les diverses conditions auxquelles il doit être satisfait.

Nous rappellerons qu'en vertu de l'arrêté ministériel du 26 avril 1892, les matières rangées dans les trois premières catégories doivent payer respectivement 50 pour 100, 25 pour 100 et 10 pour 100 en plus du tarif gé-

Digitized by Google

néral, à moins de dispositions plus favorables prévues par des tarifs homologués.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES.

Nous allons maintenant exposer les principales considérations qui ont motivé les modifications que la Commission spéciale propose d'apporter au projet de réglementation qui lui a été soumis.

NÉCESSITÉ DE LA RÉGLEMENTATION.

La nécessité de réglementer le transport des matières dangereuses est évidente, et l'on n'a pas cru devoir s'arrêter à discuter le principe ni pour les matières explosibles ou inflammables ni pour celles qui sont seulement vénéneuses ou infectes.

BASES DE LA CLASSIFICATION.

La chambre de commerce de Perpignan a demandé de baser la classification sur la nature des produits de manière à réunir les matières explosibles par le choc, puis celles explosibles au contact d'une flamme, les gaz comprimés, les acides corrosifs, les poisons et les matières infectes. Au premier abord il peut paraître rationnel d'adopter des dispositions de ce genre; mais ce ne serait pas le moyen de simplifier le règlement. Les matières explosibles par le choc ne sont pas toutes également dangereuses; il y en a qui, en raison de la division de la matière dans un grand nombre de récipients et du mode d'emballage, peuvent être considérées comme presque inoffensives; de même on ne peut assimiler l'acide chlorhydrique ordinaire, bien qu'il soit très corrosif, à l'acide nitrique fumant. On serait donc conduit dans chaque classe de produits à créer plusieurs subdivisions, et le règlement se trouverait ainsi notablement compliqué.

Il y a, d'ailleurs, intérêt à grouper les produits analogues et à suivre un ordre toujours le même dans l'énumération des matières dangereuses; le règlement a été remanié de manière à satisfaire autant que possible à cette condition.

Dans chacune des quatre premières catégories, on a fait deux divisions; la première, désignée par une lettre majuscule A, B, C, D, ne comprend que les matières ayant le double caractère d'être explosibles et inflammables, comme la poudre, la dynamite, les munitions, etc.; la deuxième division, désignée par une petite lettre *a*, *b*, *c*, *d*, comprend les autres substances dangereuses, c'est-à-dire des matières susceptibles de faire explosion, ou inflammables, ou comburantes, ou enfin caustiques ou acides. La cinquième et la sixième catégorie sont restées réservées aux substances vénéneuses et aux matières infectes.

La chambre de commerce de Poitiers aurait désiré que l'on rendît les

Digitized by Google

compagnies complètement responsables des conséquences qui pouvaient résulter du transport des matières dangereuses du moment que la nature de celles-ci aurait été exactement déclarée par l'expéditeur. Par contre, les compagnies auraient voulu que l'expéditeur fût tenu non seulement de faire connaître la nature des produits, mais encore de préciser la catégorie dans laquelle ils seraient classés.

Il ne serait pas juste de faire supporter aux compagnies les suites d'un défaut d'emballage d'une matière dangereuse, et il n'y a aucun intérêt, en général, à obliger les expéditeurs à désigner la catégorie à laquelle appartiennent les produits remis par eux. En effet, au projet de règlement est ajoutée une table alphabétique qui comprend les noms de toutes les matières réglementées avec l'indication des articles qui les concernent. Dans certains cas, des produits qui ne diffèrent que par leur degré d'hydratation ou par la présence d'une petite quantité de corps étrangers sont de catégories distinctes; un expéditeur doit alors préciser la nature de la substance expédiée. Avec une déclaration exacte l'agent n'aura donc aucune peine à trouver immédiatement la catégorie et le détail des obligations imposées pour le transport. Aucune difficulté n'étant à craindre à cet égard, il n'y a pas de raison pour charger des agents spéciaux de s'occuper des formalités relatives aux matières dangereuses comme le voudrait la chambre consultative d'Aix, ni de prescrire des modèles de déclaration d'une couleur et d'une disposition particulières pour les colis de cette nature. Ce serait créer pour les compagnies une nouvelle source de dépenses qui ne seraient compensées par aucun avantage sérieux.

APPOSITION D'ÉTIQUETTES SUR LES COLIS.

L'article 5 du projet de règlement prévoyait l'apposition sur tous les colis contenant un produit assujetti à certaines conditions d'emballage d'une étiquette faisant connaître la nature de la substance avec l'une des mentions *matière explosible, munitions de sûreté, matière inflammable, matière vénéneuse, matière infecte.* Les produits contenant des substances susceptibles de faire explosion ont été classés, comme nous l'expliquerons plus loin, suivant le degré de danger qu'ils offrent, et chacune des classes a reçu un nom particulier correspondant aux matières les plus importantes qu'elle renferme. Les noms adoptés sont :

Première catégorie, A, *explosifs.*
Deuxième catégorie, B, *munitions.*
Troisième catégorie, C, *explosifs de sûreté.*
Quatrième catégorie, D, *munitions de sûreté.*

La mélinite chargée en caisse n'est pas, rigoureusement parlant, une munition, de même les pois fulminants ne sont pas des explosifs de

Digitized by Google

sûreté; pour éviter tout malentendu, on a complété les dénominations des trois dernières catégories par les mots *et matières assimilées*.

Dans ces nouvelles conditions, il ne suffit pas aux articles 4 et 5 de parler des explosifs, il faut y rappeler les autres dénominations.

Les compagnies de chemins de fer avaient demandé que, pour faciliter l'exportation des produits explosifs, on autorisât l'admission des colis portant les inscriptions réglementaires en langue anglaise ou allemande. Sous cette forme trop générale, la proposition n'a pas paru pouvoir être accueillie; les agents auraient été exposés à manutentionner des caisses d'explosifs dangereux sans se douter qu'ils devaient le faire avec précaution. Dans le cas de la dynamite, dont le nom s'écrit à peu près de même dans toutes les langues européennes, on peut admettre que l'étiquette *matière explosible* est superflue. Il suffit que le mot *dynamite* soit inscrit d'une manière bien apparente en caractères latins; les autres inscriptions pourront être en langue étrangère et libellées comme l'exigent les règlements du pays destinataire.

Les caisses de dynamite doivent porter en France une inscription indiquant la nature et le dosage des substances. Cette prescription a pour objet de permettre aux personnes qui font emploi de dynamites de compositions diverses de trouver, sans être exposées à des chances d'erreur, les cartouches qu'elles veulent utiliser. Pour les produits exportés, il y aurait parfois des inconvénients à mettre ces inscriptions sur les caisses; aussi la Commission a-t-elle pensé que l'on pouvait dispenser de cette formalité les dynamites destinées à l'étranger.

Parmi les matières inflammables il en est qui sont toujours expédiées par wagons complets et dont personne ne peut ignorer les propriétés : tels sont, par exemple, le foin, la paille, etc.; il est certainement bien superflu de désigner ces substances à l'attention des agents en y apposant une étiquette avec le mot *inflammable*. La même observation s'applique à bien d'autres substances, comme le pétrole; d'autre part, dans certains cas, il y a utilité à prévenir le personnel du chemin de fer du caractère d'inflammabilité de certains colis. Il s'agit donc d'une question d'espèce qui n'est pas susceptible d'une solution générale uniforme; il vaut mieux se contenter de prévoir l'usage de l'étiquette *inflammable* dans des cas spéciaux, lorsque cela sera explicitement spécifié par le règlement.

Les matières infectes se signalent d'elles-mêmes à l'attention des agents, et il paraît bien inutile de mettre une étiquette spéciale sur leurs récipients. Ou bien ceux-ci seront absolument étanches et n'offriront aucun inconvénient malgré l'odeur des matières qui y seront renfermées, ou bien ils ne seront pas hermétiquement fermés, et leur odeur les fera aussitôt reconnaître.

Pour les corps vénéneux, la question prête davantage à discussion; il

Digitized by Google

peut y avoir un certain avantage à avertir les agents chargés de la manutention de leur caractère toxique; mais les représentants de l'industrie des produits chimiques ont fait observer qu'on s'exposait à provoquer des détournements de ces substances par des personnes malintentionnées. Les compagnies de chemins de fer n'ont pas contesté le bien fondé de cette observation, et elles ont déclaré ne pas s'opposer à ce que les matières vénéneuses ne fussent pas signalées par une étiquette spéciale.

CONDITIONS D'ADMISSION DANS LES TRAINS. WAGONS ISOLATEURS.

Le projet de règlement interdisait d'admettre des matières de première catégorie dans les trains transportant des voyageurs et obligeait à faire précéder et suivre les wagons chargés de ces matières par trois wagons ne contenant pas de matières explosibles ou inflammables. Les wagons contenant des matières de la deuxième catégorie ne pouvaient être admis dans les trains de marchandises réguliers; en outre, ces wagons devaient être séparés de la machine et des voitures à voyageurs par un certain nombre de wagons ne renfermant pas de matières de la deuxième catégorie.

Les explosifs de la troisième catégorie étaient soumis aux mêmes conditions en ce qui concerne les trains mixtes et l'emploi des wagons isolateurs ne renfermant pas de matières de la troisième catégorie. Pour les matières de la troisième catégorie autres que les explosifs, ces conditions n'étaient maintenues qu'en cas de chargement sur un wagon découvert. Enfin les wagons découverts renfermant des matières de la quatrième catégorie, et ceux-là seulement, devaient être séparés des voitures à voyageurs par un véhicule au moins ne renfermant pas de matières de cette catégorie.

Ces combinaisons seraient bien difficiles à observer.

Elles supposent, en effet, que les agents savent à quelle catégorie appartiennent les marchandises chargées dans un wagon. Au point où le chargement est effectué, on est renseigné à cet égard; mais sur tout le parcours il n'en est plus de même; il faudrait donc ou bien mettre des étiquettes spéciales sur tous les wagons contenant des matières énumérées dans le règlement pour faire connaître leur catégorie, ou bien obliger les agents, chaque fois qu'ils auraient à modifier la composition d'un train, à vérifier sur les feuilles la nature des chargements. Cette dernière solution est évidemment inadmissible. L'apposition des étiquettes présenterait moins de difficultés; elle est déjà réalisée par toutes les compagnies pour les matières de la première catégorie et par plusieurs pour celles de la deuxième catégorie. L'extension de la mesure aux matières de troisième et de quatrième catégorie compliquerait le service au moment du chargement; mais cet inconvénient serait faible en comparaison des sujétions

Digitized by Google

auxquelles on serait soumis dans les gares de triage et de formation de trains si, comme le prescrit le projet de règlement, les wagons isolateurs placés à côté d'un chargement de deuxième, troisième ou quatrième catégorie ne devaient pas renfermer de matières de ces catégories, sauf certaines atténuations dans le cas de wagons couverts et à panneaux pleins.

Avec les moyens adoptés aujourd'hui pour déformer et reformer les trains, il serait impossible de se conformer rigoureusement à ces prescriptions à moins de manœuvres multiples et compliquées sur les tranches où se trouveraient des matières visées par le règlement.

On est ainsi conduit à se demander si toutes les matières comprises dans une même catégorie offrent des dangers équivalents pour les trains qui les transportent. Il est bien évident qu'il n'en est pas ainsi.

Les motifs qui ont fait porter les substances sur la nomenclature sont très divers. Il y a danger pour presque tous les véhicules d'un train dans lequel se trouvent certaines matières; pour d'autres, le danger est localisé; pour d'autres encore, les manipulations seules sont dangereuses. Il faut évidemment tenir compte de ces circonstances.

Ainsi, dans la première catégorie, sont rangés les explosifs, poudres, dynamites, qui peuvent causer des accidents d'une extrême gravité, parce que les effets d'une explosion s'étendent à grande distance et, par conséquent, peuvent intéresser un grand nombre de véhicules. Une matière de la même catégorie, l'acide nitrique monohydraté, peut bien donner lieu à des incendies spontanés et est dès lors très dangereuse, mais l'accident n'a pas le caractère instantané d'une explosion, et les wagons contigus peuvent seuls être atteints par les flammes. Avec l'acide carbonique le danger est encore d'une autre nature; il n'y a à craindre que des projections de quelques fragments du récipient.

Il ne paraît pas rationnel d'imposer des conditions aussi rigoureuses pour le transport des matières de la première catégorie dans ces divers cas et d'interdire d'une manière aussi absolue le transport par trains de voyageurs de l'acide carbonique et celui de la dynamite. Une distinction est tout indiquée à cet égard entre les explosifs et les autres substances.

Les matières des troisième et quatrième catégories ne présentent, en général, de dangers sérieux pour les trains que si elles sont très facilement inflammables. Quand des matières sont renfermées dans un wagon couvert et à panneaux pleins ou sont placées sur un wagon découvert parfaitement bâché, il est certain que les chances d'incendie deviennent très faibles, sauf le cas de produits susceptibles d'inflammation spontanée. Avec la paille, le foin recouverts en partie seulement par une bâche, une flammèche peut suffire pour mettre le feu au chargement. Il en est de même dans le cas d'huiles minérales ou d'essences dont les récipients ne seraient pas complètement étanches. Il faut donc se préoccuper à la fois

Digitized by Google

du mode de chargement et du degré d'inflammabilité. Ce dernier caractère prête un peu à discussion ; il est bien difficile de faire une séparation nette à un certain point de la série des substances combustibles ; quant à former des groupes, on ne peut y songer, ce serait se lancer dans des complications inextricables.

Au point de vue pratique, il faut donc se borner à une règle générale, un peu élastique, en imposant certaines conditions pour la position dans les trains des matières facilement inflammables et en se contentant de désigner quelques-unes de ces matières, telles que paille, foin, charbon de bois, huiles minérales, sans faire une énumération complète limitative.

Il est bien évident que, si l'on adopte cette manière de voir, il n'y a aucune raison pour exiger que les wagons séparant la machine ou les voitures à voyageurs des wagons contenant des matières de la troisième ou de la quatrième catégorie ne contiennent pas eux-mêmes de matières de cette catégorie, à moins que celles-ci ne soient explosibles ou inflammables.

L'apposition d'étiquettes indiquant qu'un wagon renferme des produits appartenant à la troisième ou à la quatrième catégorie est alors complètement inutile ; cette disposition n'a de raison d'être que pour les première et deuxième catégories.

La prudence exige que les wagons dont le chargement offre quelque danger soient isolés des voitures à voyageurs et de la machine ; dans le projet de règlement, ces wagons, que nous appellerons *wagons isolateurs*, ne devaient pas renfermer des matières de la même catégorie. D'après ce qui vient d'être dit, il semble suffisant d'exiger que les wagons isolateurs ne renferment pas de matières de la première ni de la deuxième catégorie, ni d'explosifs de sûreté de la troisième catégorie ; en outre, s'ils sont découverts et non complètement bâchés, ces wagons ne devront pas être chargés de matières facilement inflammables, telles que paille, foin, huiles minérales, etc.

Pour tenir compte des diverses considérations qui viennent d'être exposées, la Commission a adopté les règles ci-après pour le transport des matières dangereuses.

Les matières explosibles de première catégorie ne peuvent en aucun cas être admises dans les trains transportant des voyageurs.

Les matières de la première catégorie autres que les explosifs, les munitions et substances assimilées de la deuxième catégorie, les explosifs de sûreté et substances assimilées de la troisième catégorie ne peuvent être admis dans les trains transportant des voyageurs sur les lignes parcourues par des trains de marchandises réguliers.

Les wagons chargés d'explosifs de la première catégorie doivent être précédés et suivis de trois wagons isolateurs.

Les wagons chargés d'autres matières de la première catégorie ou de

Digitized by Google

matières de la deuxième catégorie doivent être séparés de la machine par deux wagons isolateurs et des voitures à voyageurs, s'il y a lieu, par trois wagons isolateurs.

Les wagons chargés de matières de la première catégorie doivent être placés, le cas échéant, derrière les voitures à voyageurs; il en est de même quand le chargement de matières de deuxième catégorie est formé d'acide picrique, de mélinite ou de crésylite.

Les wagons chargés d'explosifs de sûreté de troisième catégorie doivent être séparés de la machine par deux wagons isolateurs, des voitures à voyageurs qui les précèdent par un wagon isolateur et de celles qui les suivent par trois wagons isolateurs.

Les mêmes mesures de précaution sont à observer pour les matières de la troisième catégorie autres que les explosifs de sûreté quand le chargement est fait sur des wagons découverts et est constitué par des matières facilement inflammables.

Enfin les wagons chargés de matières de la quatrième catégorie facilement inflammables doivent être séparés de la machine et des voitures à voyageurs par un wagon isolateur au moins quand les wagons sont découverts et non complètement bâchés.

Il faut entendre par wagon complètement bâché celui qui est muni d'une bâche en bon état, recouvrant le chargement entièrement de manière que celui-ci ne se trouve à découvert en aucun de ses points.

L'art. 124 du projet de règlement stipulait que les compagnies devaient assurer le transport des matières de première catégorie aux conditions des tarifs en vigueur et par tels moyens qu'elles jugeraient convenables. Nous venons de voir que cette disposition n'aurait plus de raison d'être que pour les explosifs, puisque les autres matières de première catégorie pourront être transportées par les trains mixtes sur les lignes qui ne sont pas parcourues par des trains de marchandises réguliers.

Un représentant des compagnies de chemins de fer a fait observer à la Commission qu'une décision ministérielle du 25 mai 1897 autorisait les compagnies à percevoir 2^{fr},50 par kilomètre pour les trains facultatifs de marchandises ou les trains spéciaux mis en marche exclusivement en vue d'assurer un transport de dynamite sur les lignes non parcourues par des trains de marchandises réguliers.

Il a exprimé la crainte que cette décision ne fût abrogée par l'article du projet de règlement (art. 183 nouveau) qui annule tous les arrêtés et circulaires antérieurs relatifs au transport des matières dangereuses. La Commission a été d'avis que la décision du 25 mai 1897 devait continuer à produire son effet.

Elle a admis que cette décision établissait un tarif spécial et ne rentrait pas dans les arrêtés abrogés par le règlement, arrêtés qui visent particu-

Digitized by Google

lièrement le conditionnement des matières dangereuses et les précautions à prendre pour leur transport. Elle a conclu que l'on pouvait maintenir la rédaction de l'ancien art. 124 (137 nouveau) en y substituant aux mots « le transport des matières de première catégorie » ceux de « le transport des explosifs ».

DÉSINFECTION.

La chambre de commerce de Sedan voudrait que les wagons ayant servi au transport des marchandises des six catégories ou des bestiaux vivants fussent non seulement désinfectés, mais encore nettoyés à fond avant de recevoir des céréales ou des denrées alimentaires. On ne voit pas quelle utilité il peut y avoir à désinfecter ou à nettoyer à fond un wagon ayant servi au transport de matières explosibles ou de matières inflammables; la question ne peut se poser que pour les matières vénéneuses, infectes ou répandant une odeur désagréable et tenace comme le pétrole. Les wagons qui ont contenu des produits de la sixième catégorie doivent être désinfectés aux frais des expéditeurs quand cette mesure est nécessaire. Il y a des produits que l'on transporte en vases étanches et qui ne peuvent pas salir le matériel, de sorte que la désinfection serait sans objet. Pour les wagons auxquels des colis ont communiqué une mauvaise odeur, les compagnies sont les premières intéressées à ne pas y placer des marchandises susceptibles d'altération, comme le lait, l'eau-de-vie, etc., puisqu'elles s'exposeraient à avoir à payer de fortes indemnités. Reste le cas des matières vénéneuses. Un membre a fait remarquer à ce sujet, à propos du mode d'emballage de l'acide arsénieux, que si l'on repousse la désinfection de tous les wagons il faut, comme compensation, exiger un emballage soigné qui empêche les produits de tamiser à travers l'enveloppe, et que, dès lors, on doit se montrer très sévère sur les conditions d'emballage. Il a été tenu compte de cette observation que la Commission a reconnue parfaitement fondée.

EXPÉDITION DE PRODUITS DE DROGUERIE AU DÉTAIL.

Le règlement précise les conditions de transport des matières dangereuses et il sera facile aux expéditeurs de s'y soumettre quand ils auront à envoyer un seul produit ou des quantités assez grandes de plusieurs produits, puisque dans l'un et l'autre cas on pourra procéder à l'emballage de chaque substance dans les conditions requises. Mais l'industrie des produits chimiques et celle de la droguerie ont à fournir en une fois à leurs clients, c'est-à-dire aux laboratoires et aux pharmacies, un nombre considérable de produits divers qui constituent l'approvisionnement de l'année ou d'une partie de l'année. Ces envois comprennent jusqu'à des centaines de produits différents par quantités qui varient depuis quelques grammes jusqu'à quelques kilogrammes. Actuellement on réunit les colis, flacons,

Digitized by Google

paquets, boîtes métalliques ou en bois, dans de grands paniers. Si l'on devait renoncer à cette manière de procéder, les frais d'expédition augmenteraient dans une énorme proportion et l'on entraverait de la manière la plus sérieuse un commerce considérable et de la plus haute importance.

Pour éviter ces inconvénients, il a paru indispensable de mettre par exception dans la quatrième catégorie les produits de pharmacie ou de droguerie expédiés au détail, emballés dans des paniers, en stipulant que les flacons auront leurs bouchons solidement fixés, que les paniers ne pourront contenir des produits appartenant à la première catégorie, ni des matières explosibles, qu'aucun paquet ou récipient ne pourra renfermer plus de 1^kg^ ou plus de 1^lit^ d'un produit dénommé dans les deuxième, troisième et quatrième catégories, et enfin que la déclaration d'expédition certifiera que l'on s'est conformé aux prescriptions précédentes.

Il a paru que l'on satisferait ainsi aux conditions indispensables à la sécurité, aux nécessités du commerce et aux besoins du public.

MATIÈRES NON EXPLICITEMENT DÉNOMMÉES.

Le règlement énumère les principales matières dangereuses qui sont susceptibles d'être transportées par chemins de fer; mais l'énumération ne peut être complète, d'autant plus que chaque jour de nouveaux noms sont mis en usage soit pour désigner des produits nouveaux, soit pour distinguer des produits similaires les marchandises fabriquées par certaines maisons de commerce. Après avoir indiqué quelques-uns des noms actuellement connus, on a dû prévoir l'emploi d'autres mots en terminant l'énumération par le signe *etc.* Les représentants des compagnies ont objecté que des abus pourraient se produire et qu'il serait impossible aux agents de l'exploitation chargés de la réception des marchandises de savoir si un produit non explicitement dénommé dans le règlement devait ou ne devait pas être regardé comme assimilable à un produit dénommé. L'observation est assurément fondée dans une certaine mesure; mais les inconvénients à craindre n'ont pas d'importance; en effet, en vertu de l'art. 2 du règlement, le transport peut être refusé provisoirement pour les matières dangereuses non classées, sauf pour les intéressés à en référer au Ministre des travaux publics. Il est préférable, dans ces conditions, d'adopter une rédaction qui, d'un côté, permettra aux compagnies d'accepter les matières dont les propriétés leur seront connues et qui seront présentées sous un nom nouveau et qui, d'un autre côté, ne pourra pas faire supposer aux agents que les substances non explicitement désignées dans le règlement ne doivent jamais être transportées par le chemin de fer.

OBSERVATIONS SPÉCIALES.

Nous venons d'exposer les principes généraux qui ont fait l'objet d'une

Digitized by Google

discussion au sein de la Commission spéciale; il nous reste à faire connaître les considérations qui ont servi à fixer la répartition des matières dans les diverses catégories.

EXPLOSIFS.

Les substances susceptibles de faire explosion sont très inégalement dangereuses suivant leur nature et les conditions dans lesquelles on les place.

On a d'abord exclu la nitroglycérine et les fulminates autres que le fulminate de mercure, en exceptant cependant le fulminate d'argent mis sous la forme de pois fulminants. Ces produits sont susceptibles de se décomposer sous l'influence des actions les plus diverses et les plus faibles, avec une instantanéité qui rend les effets de l'explosion destructeurs au plus haut degré dès que la quantité de matière est notable.

Dans la première catégorie ont été rangées les poudres de guerre, de mine ou de chasse, à l'exception des explosifs de sûreté, c'est-à-dire des explosifs qui ne présentent pas de danger d'explosion en masse sous l'action d'un choc ou sous l'influence de la combustion d'une partie de la substance, le fulminate de mercure, la dynamite, les amorces et les artifices ou mèches munis d'amorces, les obus chargés, enfin la mélinite, la crésylite et l'acide picrique chargés dans des récipients métalliques à parois résistantes.

Pour les poudres, le fulminate de mercure, les pyroxyles et les picrates de potasse et d'ammoniaque, rien d'important n'a été changé au projet de règlement qui avait d'ailleurs été préparé par le Ministère de la Guerre.

Sur la demande de la Société des explosifs on a élevé de 30^{kg} à 35^{kg} le poids brut maximum de chaque caisse ou baril de dynamite.

Nous devons aussi mentionner la substitution des mots « frein à vis » à ceux de « frein à main », qui devaient avoir été mis par erreur, car presque tous les wagons à marchandises sont munis de l'un ou l'autre de ces freins. Dans le cas où les wagons servant au transport des explosifs de première catégorie seraient munis d'un frein à main, le règlement précisait les précautions à prendre pour recouvrir les ferrures apparentes à l'intérieur du véhicule, ce qui peut se présenter pour les freins à vis et non pour les freins dits *à main*, dont toutes les pièces sont à l'extérieur.

Une autre modification a été provoquée par une communication récente du Ministère de la guerre. La Commission des explosifs a reconnu que les mélanges de dynamite-gomme avec le nitrate d'ammoniaque sont hygrométriques et que l'absorption de l'eau a pour effet, dans certains cas, de produire une exsudation de nitroglycérine. On ne paraît pas encore bien fixé sur le délai nécessaire pour que cette altération ait lieu; cela dépend du mode de confection des cartouches, du mode d'emballage et des circonstances atmosphériques. La Commission des explosifs a jugé que les

Digitized by Google

prescriptions édictées par les art. 12 et 13 du règlement pour la réexpédition des dynamites ordinaires étaient insuffisantes pour le cas des dynamites à absorbants hygrométriques ou du moins que les conditions plus rigoureuses exigées pour les dynamites ordinaires emballées depuis plus d'un an devaient être appliquées aux dynamites hygrométriques après un délai d'emballage beaucoup plus court. Il semble rester encore quelque incertitude sur la durée de ce délai; il a été question de trois mois; dans sa dernière dépêche le Ministère de la guerre parle même de réduire le délai à un mois.

La Commission a pensé qu'elle ne pouvait, dans ces conditions, se prononcer que sur le principe, en ajoutant à l'art. 12, qui vise le délai d'un an, la restriction ci-après : « Ce délai pourra être réduit pour les dynamites à absorbants hygrométriques ». L'art. 13 a naturellement été modifié pour tenir compte de cette clause nouvelle.

La mélinite, la crésylite et l'acide picrique sont trois substances probablement peu différentes les unes des autres; mais, tandis que l'acide picrique a une composition connue et bien déterminée, la crésylite et la mélinite sont des produits spéciaux fabriqués par les manufactures des poudres et salpêtres et dont la composition n'est pas connue du public. Il résulte des expériences faites par une commission du Ministère de la guerre que l'acide picrique exempt de picrates ou n'en contenant que de très faibles proportions, quelques millièmes, brûle sans faire explosion à moins d'être enfermé dans un récipient étanche et à parois très résistantes analogues à celles des obus. L'acide picrique peut encore faire explosion quand il est en fusion et qu'il se trouve mis en présence du plomb; il se forme alors du picrate de plomb dont une très minime quantité suffit pour provoquer la détonation de toute la masse. Il est donc essentiel de ne pas laisser de plomb près d'un chargement d'acide picrique, parce qu'en cas d'incendie une explosion serait inévitable.

Nous devons rappeler que l'acide picrique est utilisé par la teinture et qu'il s'en consomme d'assez grandes quantités pour cet usage. Cet acide est alors généralement pur, et, en tous cas, il peut l'être; enfin, d'après la déclaration des représentants du Ministère de la guerre, l'acide picrique employé pour les besoins du service militaire est toujours très pur.

On a pu, dans ces conditions, poser comme condition première à l'admission de l'acide picrique au transport par chemin de fer une déclaration formelle de l'expéditeur que le produit n'offre pas de dangers d'explosion en raison de sa pureté.

En présence de l'affirmation des autorités compétentes que l'acide picrique, la mélinite et la crésylite ne font explosion en cas d'incendie que s'ils sont renfermés dans des récipients dont les parois offrent une résistance comparable à celle des obus, on a classé en première catégorie les

Digitized by Google

produits ainsi emballés et les autres en deuxième catégorie; pour établir une ligne de démarcation à peu près nette, on a spécifié que seraient considérées comme enveloppes à parois peu résistantes celles de la nature des barils à pétrole ou des caisses à poudre réglementaires de la guerre; quand les enveloppes offriront une plus grande solidité, le colis entrera dans la première catégorie.

L'interdiction d'admettre du fulminate ou des produits détonants dans les wagons chargés d'acide picrique est indispensable et, pour les raisons données ci-dessus, il faut évidemment défendre de mettre de l'acide picrique dans les wagons contenant du plomb ou des composés de plomb, soit dans leur chargement, soit dans leur revêtement ou leur couverture.

Les mèches de mineurs et les pièces d'artifice munies d'amorces rentrent dans la première catégorie et doivent être emballées dans des caisses en bois épais de 10^{mm} à 15^{mm}, suivant leur poids qui ne doit dépasser, dans aucun cas, 100^{kg}.

Une exception a dû être prévue pour les pièces d'artifice de grandes dimensions qu'il serait impossible d'emballer; elles seront fixées contre les parois des wagons et isolées avec soin.

A la deuxième catégorie appartiennent, comme nous l'avons déjà indiqué, l'acide picrique, la mélinite et la crésylite contenus dans des récipients dont les parois n'offrent pas une très grande résistance; on y a placé également les munitions de guerre telles que flambeaux, grenades éclairantes, mèches à canon, cordeaux détonants.

La troisième catégorie comprend les explosifs de sûreté dont un choc ou la combustion ne peuvent pas déterminer l'explosion en masse et qui, dès lors, ne présentent d'autre danger que celui qui résulte de leur inflammabilité.

Dans le projet de règlement, ces substances étaient désignées sous la dénomination suivante : « Poudres Favier et explosifs pour mines à grisou prévus par la circulaire ministérielle du 1er août 1890 qui ne renferment pas de nitroglycérine et qui ne présentent aucun danger d'exsudation ». Il a semblé qu'il serait regrettable de faire figurer dans le règlement, pour désigner certains produits, le nom d'une société commerciale qui les fabrique, surtout quand d'autres industriels peuvent fabriquer des produits jouissant des mêmes propriétés. On pourrait voir là une disposition donnant à une société un avantage sur ses concurrents.

L'interdiction absolue de l'emploi de la nitroglycérine dans la fabrication des explosifs dont il s'agit pourrait créer une gêne à l'industrie et, d'ailleurs, il serait bien difficile et même impossible aux agents des chemins de fer de s'assurer si une substance qui leur est remise offre ou non des dangers d'exsudation. La Commission a estimé que, dans ces conditions, il était plus pratique, après avoir défini les explosifs de sûreté

Digitized by Google

comme il a été dit, de laisser au service des Poudres et Salpêtres le soin de décider quels sont les produits satisfaisant à cette définition. Un certificat délivré aux fabricants indiquera ceux de leurs explosifs à ranger dans la troisième catégorie et sera communiqué par les intéressés aux compagnies de chemins de fer.

Dans la troisième catégorie on a encore mis les pétards pour signaux de chemins de fer et pour vélocipédistes, les vélo-torpilles et les pois fulminants. Ce dernier produit exige des mesures de précaution spéciales; il faut que chaque pois ne contienne qu'une très faible quantité de fulminate; on a stipulé qu'il n'y aurait pas plus de 3^{gr} de fulminate par 1000 pois.

Pour les pétards de chemins de fer, on n'a pas cru devoir se montrer aussi exigeant que le règlement de la Conférence de Berne, qui impose l'emballage des pétards dans des boîtes en fer-blanc renfermées elles-mêmes dans une forte caisse en bois qui doit, à son tour, être placée dans une autre caisse aussi solide.

Une expérience déjà longue montre que, dans les conditions où il se fait en général actuellement, le transport des pétards ne cause pas d'accidents imputables au mode d'emballage. La Commission s'est contentée, en conséquence, de prescrire que les pétards seront mis dans des caisses en planches de 15^{mm} au moins d'épaisseur et disposés de façon à ne pouvoir ni se toucher les uns les autres, ni toucher un corps dur; en outre, le poids maximum des caisses a été fixé à 15^{kg}.

Dans la quatrième série on a classé les munitions de sûreté; on a désigné sous ce nom les munitions dont les conditions de fabrication et d'emballage sont telles que l'explosion de l'une d'entre elles ne se communiquant que partiellement et incomplètement aux munitions voisines ne puisse déterminer l'explosion en masse des munitions contenues dans la même caisse. Ici encore on serait dans un grand embarras pour déterminer dans chaque cas si des munitions peuvent être dites *de sûreté* ou non. Les fabricants devront se munir d'un certificat délivré par l'autorité compétente. Comme certaines munitions pourront être fabriquées par ou pour l'Artillerie, on a reconnu qu'il était utile de donner au service de l'Artillerie aussi bien qu'à celui des Poudres et Salpêtres le droit de délivrer ces certificats.

Le règlement énumère un grand nombre de munitions de sûreté et indique pour chacune le mode d'emballage à suivre.

Les mèches de mineurs non amorcées ont été assimilées aux munitions de sûreté.

Tous les colis contenant les matières dont nous venons de parler doivent, quelle qu'en soit la catégorie, être chargés dans des wagons couverts et à panneaux pleins, munis de tampons à ressort.

Les matières explosives rangées dans la première catégorie ne peuvent

Digitized by Google

jamais être transportées par des trains portant des voyageurs; celles qui appartiennent à la deuxième et à la troisième catégorie ne peuvent être admises dans les trains mixtes que sur les sections où il n'y a pas de trains réguliers de marchandises. Dans le cas où le train transporte des voyageurs, les wagons renfermant les explosifs de deuxième catégorie doivent être séparés de la machine par deux wagons, et des voitures à voyageurs par trois wagons.

Les conditions sont les mêmes pour les explosifs de sûreté, sauf que le nombre des wagons isolateurs est réduit à un lorsque les voitures à voyageurs précèdent les wagons à explosifs. Enfin il doit y avoir toujours trois wagons isolateurs en avant et en arrière des wagons chargés d'explosifs de première catégorie, qui ne peuvent être au nombre de plus de dix dans un train. Nous avons expliqué plus haut à quelles conditions devaient satisfaire les wagons isolateurs, suivant qu'ils sont couverts et à panneaux pleins ou découverts.

GARDE POUR LES WAGONS CHARGÉS D'EXPLOSIFS.

Le projet de règlement avait prévu que, à l'arrivée à la gare destinataire d'un wagon contenant de la poudre, de la dynamite, etc., les compagnies devraient demander une garde à l'autorité militaire, la gendarmerie exceptée, sauf en cas d'extrême urgence. Cette clause a soulevé les plus vives protestations du Ministère de la guerre qui a déclaré ne pas pouvoir fournir une garde pour les poudres ou dynamites destinées à l'industrie privée.

Il serait imprudent d'abandonner dans une gare des caisses de dynamite sans exercer sur ces colis une surveillance continue; la Guerre refusant de fournir le personnel nécessaire, on ne peut avoir recours qu'aux agents des compagnies ou à l'autorité civile représentée par le maire. Les agents devraient être au nombre de deux au moins et il serait utile qu'ils fussent assermentés; on ne doit pas se dissimuler que dans nombre de gares il serait presque impossible de satisfaire aussi bien à l'une qu'à l'autre de ces conditions. On sera donc probablement obligé, pour la garde des explosifs dans l'enceinte des chemins de fer, de faire appel assez souvent aux maires des localités dont dépendent les gares; les agents du chemin de fer n'auront d'ailleurs, en tous cas, aucun droit de surveillance à exercer en dehors de l'enceinte de la voie ferrée et leur responsabilité cessera dès que les colis en seront sortis.

Dans ces conditions, la Commission s'est bornée à spécifier (art. 144 nouveau) qu'à la gare d'arrivée la compagnie devra requérir une garde militaire si le destinataire est un service de l'État, une garde civile dans tous les autres cas, et à ajouter que la garde civile pourra être composée, en tout ou en partie, d'agents des compagnies de chemins de fer.

Digitized by Google

La question n'est donc pas tranchée d'une manière complète. Il reste à déterminer comment dans chaque cas sera composée la garde civile. Il faut évidemment ne confier la surveillance des wagons chargés de dynamite qu'à des personnes offrant toutes garanties. Pourrait-on sans inconvénient laisser exclusivement aux autorités locales le soin de désigner les gardes? La Commission n'avait pas à se prononcer sur ce point; elle a jugé qu'il lui suffisait de le signaler à l'attention de l'Administration des travaux publics, qui aura naturellement à s'entendre à ce sujet avec le Ministère de l'intérieur.

Les compagnies de chemins de fer recevront sans doute en temps utile des instructions sur la manière dont elles devront se procurer les gardes civiles. Sur la demande de l'un des membres de la Commission, on a toutefois complété un autre article du règlement de manière à éviter tout malentendu. Il y est spécifié (art. 147) que la composition des escortes et des gardes, l'*autorité à laquelle les compagnies doivent s'adresser pour les obtenir...*, sont fixées par les administrations compétentes.

L'art. 144 peut alors sans inconvénient conserver la forme impérative, puisque, en vertu de l'art. 147, son observation par les compagnies, dans le cas de réquisition d'une garde civile, ne deviendra obligatoire qu'après que l'Administration aura fait connaître la marche à suivre pour obtenir cette garde.

EXCEPTIONS AUTORISÉES AUX RÈGLES GÉNÉRALES SUR LES EXPLOSIFS.

Des exceptions sont autorisées aux règles générales sur le transport des explosifs pour les militaires en service et pour les chasseurs, qui pourront emporter avec eux des cartouches et des munitions de chasse. Ces facilités, d'ailleurs accordées en fait depuis longtemps, sont en désaccord avec l'art. 21 de l'ordonnance du 15 novembre 1846; mais elles ne font que reconnaître une tolérance obligatoire pour les militaires et passée depuis longtemps dans les habitudes du public pour les chasseurs. Une autre exception absolument justifiée permet aux agents des chemins de fer de prendre avec eux les pétards qui servent de signaux dans certaines circonstances.

Le règlement actuel admet que les expéditions d'explosifs autres que la dynamite d'un poids inférieur à 200^{kg} ne soient pas soumises à toutes les prescriptions édictées pour les expéditions plus importantes. Les représentants du Ministère de la guerre auraient désiré que l'on augmentât le poids minimum ou que tout au moins le chiffre de 200^{kg} fût celui des matières explosibles, emballage non compris. Il aurait été impossible, dans ces conditions, aux agents des chemins de fer de vérifier si un envoi devait ou non bénéficier de l'exception; aussi la Commission, en vue de donner satisfaction dans une certaine mesure à l'Administration de la guerre, a été

Digitized by Google

d'avis de porter de 200^{kg} à 250^{kg} le poids des expéditions appelées à profiter des facilités dont il s'agit, étant entendu que ce poids limite correspondra au poids brut des colis. L'article du règlement ancien (139) a été modifié dans ce sens (*voir* art. 152 nouveau).

GAZ LIQUÉFIÉS OU COMPRIMÉS.

Les gaz liquéfiés ou comprimés sont employés depuis quelques années dans un grand nombre d'industries et en médecine. Les pharmaciens les achètent tout préparés à des usines spéciales. Aussi le transport de ces matières a pris une grande extension.

Dans la première catégorie ont été rangés l'acide carbonique et le protoxyde d'azote liquéfiés dont la pression s'élève à 75 atmosphères vers 35°. On y a également placé l'oxygène, l'hydrogène et les autres gaz comprimés à plus de 15^{kg} par centimètre carré; dans la deuxième catégorie ont été mis le gaz ammoniac, le chlore, l'acide sulfureux, l'oxychlorure de carbone, le chlorure de méthyle liquéfiés. Dans la quatrième catégorie figurent tous les gaz comprimés à moins de 15^{kg} par centimètre carré.

L'acétylène gazeux fait seul exception aux règles précédentes; des accidents récents et les expériences auxquelles on a procédé ont montré que, comprimé à plus de 2 atmosphères, ce gaz est susceptible d'une décomposition donnant lieu à une violente explosion. Des essais nombreux ont déjà été faits sur des mélanges de l'acétylène avec d'autres gaz inertes ou combustibles et sur des combinaisons formées par l'acétylène avec des matières liquides ou solides. Mais les conditions dans lesquelles ces produits peuvent être transportés sans danger ne sont pas encore déterminées avec une précision qui permette de fixer dès à présent la réglementation définitive qui doit leur être appliquée. On s'est donc borné à autoriser le transport en quatrième catégorie de l'acétylène comprimé à moins de 2 atmosphères ou plus exactement à moins de 1^{kg}. Dans tous les autres cas l'acétylène sera provisoirement assimilé aux gaz liquéfiés, tels que l'acide carbonique. On a en outre interdit l'emploi du cuivre pour les récipients renfermant de l'acétylène, ces deux substances paraissant susceptibles de former un composé explosible, si l'on s'en rapporte du moins à quelques-unes des expériences dont les résultats ont été publiés.

L'acide carbonique avait fait l'objet de prescriptions qui ont soulevé quelques réclamations de la part des intéressés. Ainsi il était exigé que les colis portassent l'étiquette *matière explosible*. Les soupapes et robinets devaient être protégés par des chapes vissées sur le récipient, portant le même numéro que celui-ci; le récipient devait porter l'indication de son poids, y compris le poids de tous ses accessoires, l'indication de la charge qu'il pouvait contenir et celle de la date de la dernière épreuve officielle.

Digitized by Google

Toutes ces indications devaient être poinçonnées par l'agent qui aurait procédé à l'épreuve.

La suppression de l'étiquette *matière explosible* a été reconnue utile : il n'est pas douteux qu'une inscription de ce genre pourrait effrayer les personnes appelées à se servir de l'acide carbonique liquide, et elle n'est pas exigée par le règlement international de la Conférence de Berne.

L'identité des numéros poinçonnés sur le récipient et sur la chape offre en pratique des inconvénients; les chapes sont toutes du même modèle; du moins celles qui sont employées dans une usine pour les récipients de même capacité peuvent être substituées les unes aux autres; elles sont interchangeables, mais elles n'ont pas un poids identique.

Ce serait une grande sujétion que d'être obligé d'affecter une chape spéciale à chaque récipient et, en cas de perte d'une chape, le récipient ne pourrait plus être mis en service jusqu'à ce qu'une nouvelle chape rigoureusement de même poids fût poinçonnée.

Il n'y a pas non plus utilité à exiger que la chape soit faite avec le même métal que les récipients, c'est-à-dire en fer forgé ou en acier. Ces chapes n'ont aucun effort à supporter et la fonte convient parfaitement pour le but à remplir.

Du moment que l'on admet les changements de chapes, il n'est plus possible d'inscrire sur le récipient le poids de cet appareil avec tous ses accessoires; on ne peut mettre que le poids du récipient vide et celui de la charge qu'il peut recevoir. Si un agent veut vérifier que les prescriptions du règlement ont été observées, il n'aura qu'à dévisser la chape et à peser le colis dont le poids devra être au plus égal à la somme des poids du récipient vide et de la charge maximum. Remarquons d'ailleurs que les colis isolés seront enfermés dans des caisses, ce qui rendrait la vérification très compliquée (1).

Pour les chargements en vrac, la même objection n'existe pas; mais le récipient pèse 50^{kg} et contient 8^{kg} d'acide carbonique. Peut-on supposer que les agents établiraient facilement et d'une manière indiscutable que la charge est trop forte de quelques centaines de grammes? La seule solution pratique serait de vider un récipient; on ne se décidera à le faire que dans des cas très rares, quand on soupçonnera des irrégularités fréquentes, et alors peu importera que les chapes soient poinçonnées ou non.

Avec les dispositions admises par la Commission de sérieuses facilités seront données aux fabriques d'acide carbonique, dont l'importance suit une progression rapide.

Nous devons, à ce propos, dire un mot des épreuves des récipients : le

(1) *Voir* note de la page 244.

Digitized by Google

projet de règlement en chargeait le service des Mines; mais, en raison du développement que prennent l'emploi de l'acide carbonique et celui de plusieurs autres gaz liquéfiés ou simplement comprimés, la Commission a pensé qu'il était préférable de ne pas désigner les agents chargés de procéder aux épreuves et qu'il valait mieux laisser au Ministre le soin de faire cette désignation et de régler les conditions des épreuves, le mode d'évaluation des frais et celui de leur recouvrement.

Les prescriptions imposées pour le protoxyde d'azote liquéfié sont les mêmes que pour l'acide carbonique; ces deux gaz à température égale atteignent à peu près les mêmes pressions.

L'oxygène, l'hydrogène et les autres gaz ne pourront être transportés à une pression supérieure à 200^{kg}; les récipients en acier ou fer forgé, de 2^{m} au plus de longueur et d'un diamètre intérieur de $0^{m},21$ au maximum, devront être soumis à une épreuve officielle préalable pour constater qu'ils supportent sans déformations permanentes une pression égale à une fois et demie celle des gaz qu'ils devront renfermer.

L'oxygène est d'un emploi fréquent en médecine depuis quelque temps et ceux qui le fabriquent, tout en reconnaissant qu'il leur sera facile de se soumettre aux prescriptions que nous venons d'indiquer, ont demandé que l'on tolérât momentanément le transport des récipients qu'ils ont en service et qui dépassent les dimensions maxima de 2^{m} et de $0^{m},21$. Les cylindres de 2^{m} auront déjà un poids considérable et ils pourront renfermer environ 70^{lit} de gaz, ce qui, sous une pression de 200 atmosphères, représenterait, en admettant que la loi de Mariotte soit applicable dans ces limites, un volume de 13800^{lit} à la pression ordinaire. Les maxima fixés sont donc très suffisants; d'un autre côté, il est équitable de donner aux intéressés le temps de modifier leurs grands appareils. Pour ne pas introduire dans le règlement une clause transitoire, l'Administration pourrait se borner à informer par une simple circulaire les compagnies de chemins de fer qu'elles sont autorisées à accepter, jusqu'au 1^{er} juillet 1898 par exemple, les tubes de gaz oxygène actuellement en usage.

Des réclamations ont été présentées au sujet de l'interdiction de l'envoi de l'oxygène comprimé par les trains de voyageurs; on a fait valoir que les médecins se trouveront souvent dans l'impossibilité de se procurer ce produit en temps utile et l'on a demandé que l'on fît une exception en faveur de l'oxygène, qui n'est ni combustible, ni explosif au sens propre de ce mot. Cette proposition a paru justifiée; mais, puisque l'on faisait fléchir la règle pour un motif d'humanité, il était rationnel de ne faire d'exception que pour les tubes généralement employés au lit des malades et dans la mesure indispensable pour un traitement de peu de durée. On a donc spécifié que l'on ne recevrait dans les trains de voyageurs, sur les lignes parcourues par les trains de marchandises réguliers, que des tubes d'oxygène

Digitized by Google

de petites dimensions, c'est-à-dire ayant au plus $0^m,10$ de diamètre extérieur et $0^m,60$ de longueur totale, et d'une capacité de 3^{lit} environ; ces tubes sont d'un usage courant. Bien que le poids par litre de vide intérieur soit sensiblement plus fort pour les petits tubes que pour les grands et que, dès lors, les expéditeurs soient les premiers intéressés à ne pas multiplier sans nécessité les envois par grande vitesse, il a paru utile, pour empêcher les abus, de limiter à dix le nombre des tubes qui pourront être admis sur toutes les lignes dans un train de voyageurs.

Pour le chlore, le gaz ammoniac, l'acide sulfureux et l'oxychlorure de carbone, des conditions analogues à celles de l'acide carbonique ont été imposées, mais en tenant compte des pressions moins élevées que présentent ces gaz aux températures ordinaires. D'un autre côté, il a été jugé prudent de tenir compte de l'action que ces gaz, à l'exception du gaz ammoniac, peuvent exercer sur le métal des récipients; aussi, malgré les réclamations de diverses chambres syndicales, la Commission a-t-elle admis que l'épreuve officielle des récipients devra être répétée chaque année au lieu de n'avoir lieu que tous les trois ans, comme cela a paru suffisant dans le cas des gaz inertes à l'égard des métaux qui les contiennent.

Pour le chlorure de méthyle, qui se liquéfie assez facilement, une épreuve officielle a paru inutile; les fabricants devront, sous leur responsabilité, se servir de cylindres d'une résistance suffisante.

Les médecins ont souvent besoin de recevoir immédiatement pour le traitement de leurs clients de petits récipients contenant de 100^{gr} à 300^{gr} de chlorure de méthyle. Ces envois ne peuvent être faits utilement qu'en grande vitesse; des demandes dans ce sens ont été présentées avec instance il y a quelques années; la solution de la question avait été ajournée; il est probable que dans les cas d'urgence, et ils sont certainement fréquents, on tourne la difficulté en expédiant le chlorure de méthyle sous le nom d'une autre substance; une explosion d'un récipient de 300^{gr} n'est vraiment pas à craindre et le chlorure de méthyle est à peine combustible; aussi la Commission a-t-elle été d'avis d'autoriser, par exception, l'envoi en grande vitesse, comme colis postaux, de récipients contenant 300^{gr} au plus de chlorure de méthyle, à condition que chaque récipient serait emballé dans une caisse ne contenant pas d'autre produit.

Les gaz comprimés à moins de 15^{kg} par centimètre carré devront être renfermés dans des récipients éprouvés sous une pression supérieure de 4^{kg} à la pression maximum à laquelle ils seront soumis en service. En outre, les wagons qui contiennent ces gaz doivent, quand les gaz sont combustibles, être séparés des voitures à voyageurs par un véhicule, au moins, ne renfermant pas de matières facilement inflammables. Comme beaucoup de voitures sont maintenant éclairées par du gaz d'huile renfermé dans des récipients métalliques placés sur la couverture ou suspendus au châssis,

Digitized by Google

le projet de règlement avait excepté le cas où les récipients auraient une capacité de moins de 1 200^{lit}. Cette disposition avait l'inconvénient de généraliser l'exception au delà du nécessaire et en même temps elle était insuffisante, certaines voitures de la Compagnie des wagons-lits, par exemple, ayant plusieurs réservoirs à gaz d'un très grand volume. Le règlement est fait en vue des transports de matières dangereuses destinées à l'industrie. Il n'a pas pour objet le matériel même des chemins de fer, chaudières de locomotives, réservoirs à air, etc.; on peut donc admettre que les réservoirs à gaz des voitures sont soumis aux prescriptions de l'art. 16 de l'ordonnance du 15 novembre 1846. Si les dispositions prises par les compagnies pour l'emploi du gaz d'huile ne semblent pas suffisantes, le Ministre a le droit de leur prescrire les mesures qu'il juge nécessaires à la sécurité de la circulation.

Se plaçant à ce point de vue, la Commission ne s'est pas occupée des réservoirs servant à l'éclairage au gaz du matériel roulant et elle a supprimé toute exception à la règle générale posée pour les transports de l'industrie.

ACIDES ET CAUSTIQUES.

Actuellement l'acide nitrique monohydraté est placé dans la première catégorie, l'acide nitrique ordinaire dans la deuxième et les autres liquides acides ou caustiques ne sont soumis à aucune condition.

Dans le projet de règlement l'acide sulfurique anhydre et l'acide fluorhydrique étaient réunis à l'acide nitrique fumant et tous les autres liquides acides ou caustiques étaient placés dans la deuxième catégorie. Les conditions d'emballage de ces produits étaient conformes aux prescriptions de la Conférence de Berne et elles n'ont donné lieu qu'à un petit nombre de réclamations; mais le classement en deuxième catégorie a soulevé les plus vives protestations de la part des chambres de commerce et des chambres syndicales. L'un des représentants de l'industrie des produits chimiques a fait remarquer à la Commission qu'il s'agissait de matières expédiées chaque jour par quantités considérables, de 800 à 1000 tonnes et même davantage; une aggravation dans les frais de transport aurait de funestes conséquences et jamais les compagnies n'ont réclamé une mesure de ce genre.

Le bien fondé de ces observations a été reconnu.

On n'a maintenu dans la première catégorie que l'acide nitrique monohydraté, qui donne lieu à de fréquents accidents provoqués notamment par des incendies spontanés, et l'acide sulfonitrique, qui paraît aussi dangereux.

L'acide nitrique ordinaire a été maintenu en deuxième catégorie et l'on y a mis également l'acide fluorhydrique.

En troisième catégorie ont été placés l'acide sulfurique de Nordhausen et l'acide sulfurique anhydre que l'on peut considérer comme lui étant

Digitized by Google

équivalent au point de vue du danger, puisque cet acide agit comme corrosif et que sa sphère d'action s'étend quand il devient liquide en absorbant de l'eau, c'est-à-dire quand sa composition se rapproche de celle de l'acide de Nordhausen.

Tous les autres liquides acides ou caustiques ont été rangés dans la quatrième catégorie. En outre, pour donner satisfaction aux demandes du commerce, il a été admis que les acides autres que l'acide nitrique seraient classés dans la quatrième catégorie quand ils seraient renfermés dans des wagons-citernes spéciaux ou dans des fûts ou bidons métalliques parfaitement étanches et hermétiquement bouchés. Grâce à cette clause la situation de l'industrie au point de vue du transport des acides et des caustiques restera ce qu'elle est actuellement. Il n'y aura de changement que pour les expéditions de détail, pour lesquelles une modification de classe ne donne qu'une augmentation peu sensible des frais.

L'acide sulfonitrique qui, paraît-il, est expédié en assez grande quantité, a été, sur la demande des compagnies de chemins de fer, dénommé dans le règlement et assimilé à l'acide nitrique monohydraté dont il possède à peu près les propriétés.

Il a paru indispensable, malgré les réclamations de diverses chambres de commerce, d'exiger que ces deux acides ne soient pas emballés avec d'autres produits, ni même chargés avec d'autres produits chimiques dans le même wagon.

Cette dernière mesure peut paraître un peu sévère; elle est cependant nécessaire : il serait bien difficile de spécifier les produits qui pourraient sans danger être mis en contact avec l'acide nitrique. Certaines substances d'un usage courant donnent lieu avec lui à des réactions tellement violentes qu'on s'exposerait à des incendies qui ne sont déjà que trop à craindre quand l'acide nitrique monohydraté se répand sur des matières organiques.

L'acide fluorhydrique pourra être transporté dans des fûts en plomb ou dans des bouteilles en gutta-percha; ce dernier mode d'emballage est maintenant très répandu. Dans tous les cas le récipient sera placé dans une caisse en bois avec interposition de terre absorbante.

Pour l'acide sulfurique anhydre et l'acide de Nordhausen, qui sont rangés dans la troisième catégorie, il est important aussi d'empêcher, en cas de rupture du récipient, l'écoulement de l'acide à l'extérieur; aussi a-t-on prescrit de placer debout dans leurs enveloppes les bouteilles en verre ou en grès et de les entourer de terre absorbante.

Les plus grandes facilités sont laissées pour le transport des autres liquides acides ou caustiques; les récipients en verre ou en grès devront seulement être bien bouchés et placés debout dans leurs caisses. Les fûts ou bidons métalliques ne seront soumis qu'à la condition d'être assez

Digitized by Google

résistants pour ne pas pouvoir se déformer dans les chocs inévitables en cours de transport ou être emballés dans des paniers qui les garantissent contre les chocs. Les wagons-citernes devront être reconnus établis dans des conditions satisfaisantes par la compagnie sur laquelle se trouvera l'usine expéditrice.

HUILES ET ESSENCES MINÉRALES.

Les huiles et essences minérales sont l'objet de transports de la plus haute importance. Les huiles non rectifiées et les essences sont actuellement classées dans la deuxième catégorie, les huiles rectifiées et les huiles de schistes dans la troisième catégorie. Le projet de règlement a adopté une répartition analogue, mais en prenant pour ligne de démarcation la limite d'inflammabilité des vapeurs.

Si le liquide émet des vapeurs inflammables quand sa température n'excède pas 35°, il est de la deuxième catégorie. Cette condition est d'accord avec le règlement de l'Administration des douanes qui n'admet pas les pétroles émettant des vapeurs inflammables au-dessous de 35°.

Pour mettre plus de clarté dans la nomenclature, il a été décidé que les matières rangées dans la deuxième catégorie seraient désignées par le nom général d'*essences* et les autres par celui d'*huiles;* mais dans l'énumération des essences, après les essences diverses, les éthers, les benzines, etc., sont indiquées les huiles minérales brutes ou rectifiées dont les vapeurs, émises à 35° ou au-dessous, prennent feu au contact d'une flamme. Dans la troisième catégorie, par contre, le mot *essence* ne figure pas. Par conséquent, tout expéditeur d'un produit de la deuxième catégorie devra le déclarer comme essence minérale, en ajoutant ensuite, s'il le juge convenable, tout autre nom sous lequel il désigne habituellement son produit.

La déclaration devra spécifier, s'il s'agit d'une huile de troisième catégorie, que le liquide satisfait aux conditions qui déterminent cette catégorie.

Comme pour les acides, est prévu l'emploi de wagons-citernes ou de fûts ou bidons métalliques étanches et hermétiquement fermés, et, dans ces cas, qui correspondent aux transports les plus importants, la matière se trouve classée en quatrième catégorie.

Malgré tout le soin apporté à l'emballage, les pétroles peuvent émettre des vapeurs; si donc le chargement est fait dans un wagon couvert, il est essentiel que le véhicule soit muni d'ouvertures latérales pouvant donner lieu à un courant d'air capable d'entraîner les vapeurs au dehors.

Les wagons contenant des essences ne peuvent faire partie de trains transportant des voyageurs que sur les sections où il n'y a pas de trains de marchandises réguliers. Ils doivent en outre être séparés de la machine et des voitures à voyageurs, le cas échéant, par des wagons isolateurs.

Digitized by Google

Des précautions analogues sont exigées dans le cas des huiles de la troisième catégorie.

PRODUITS DÉCLASSÉS.

Il nous reste à parler de divers produits faisant l'objet d'un commerce plus restreint et dont le déclassement a été demandé.

Acétone. — L'acétone était placé dans la deuxième catégorie. Or cette substance, qui bout à 56°, c'est-à-dire à 10° environ au-dessous de la température d'ébullition de l'alcool méthylique, est très souvent mélangée avec ce dernier corps, de sorte qu'il est bien difficile de ne pas la mettre dans la même catégorie, c'est-à-dire dans la troisième. Des chambres syndicales et les compagnies de chemin de fer avaient même demandé d'assimiler ce produit à l'alcool; mais celui-ci ne bout qu'à 78° et offre par conséquent moins de dangers. Pour les mêmes raisons, la Commission n'a pas cru devoir ranger l'alcool méthylique dans la quatrième catégorie. L'article relatif à l'admission en quatrième catégorie des liquides inflammables enfermés dans des wagons-citernes spéciaux ou dans des fûts métalliques étanches est d'ailleurs applicable à l'acétone, à l'alcool méthylique et aux autres substances similaires.

Sulfure de sodium. Coke à base de soude. — Le sulfure de sodium et le coke à base de soude se trouvaient en deuxième catégorie dans le projet de règlement. Ces matières n'offrent aucun danger dans leur manipulation; elles peuvent répandre de mauvaises odeurs et, en cas de fuite des récipients, attaquer les corps avec lesquels elles se trouvent en contact. Conformément aux observations présentées par la chambre syndicale des produits chimiques, elles ont été reportées dans la quatrième catégorie; mais il a paru nécessaire d'exiger que les récipients soient hermétiquement clos, condition imposée d'ailleurs par la Conférence de Berne.

Matières ayant servi à épurer le gaz d'éclairage. — Les matières ayant servi à épurer le gaz d'éclairage et qui contiennent du fer ou du manganèse répandent aussi des odeurs désagréables; mais en outre elles sont susceptibles de s'échauffer et de provoquer des incendies; aussi a-t-on stipulé, comme l'a fait la Conférence de Berne, le chargement dans des caisses ou des wagons en tôle; les wagons devront naturellement être fournis par l'expéditeur si la compagnie n'en possède pas de convenables pour cet usage. Dans ces conditions, malgré son peu de valeur, le produit a été classé en deuxième catégorie.

Aniline. — Des chambres de commerce ont demandé que l'aniline fût classée en troisième catégorie. Ce corps bout à 182°; il est peu inflammable; il a une odeur qui agit assez fortement sur l'organisme, sa saveur est âcre et il est toxique. Il ne paraît pas y avoir là de raisons suffisantes

Digitized by Google

pour grever son transport d'une majoration de 10 pour 100. L'essentiel est d'exiger que les récipients qui contiennent l'aniline soient étanches, ce qui peut aussi bien se faire en classant le produit dans la quatrième catégorie. On peut objecter, il est vrai, un accident arrivé sur le chemin de fer du Midi; mais les circonstances qui lui ont donné naissance et la nature même de la substance incriminée n'ont jamais été nettement établies; on ne peut donc attacher grande importance à un fait isolé et aussi mal défini.

Soies. — Dans le projet de règlement figuraient en troisième catégorie les cordonnets de soie, la soie souple, la soie schappe et la bourre de soie. Les renseignements très précis donnés à la Commission ont montré que la soie n'offrait de dangers d'incendie spontané qu'à l'état de cordonnets, d'écheveaux ou de déchets et quand elle a été teinte en gros noir. Les soies cuites, les soies tissées et les soies teintes en couleurs autres que le gros noir ne sont pas susceptibles de s'enflammer spontanément et peuvent être transportées sans aucune précaution particulière. Il est donc suffisant de réglementer le mode d'emballage des soies teintes en gros noir et d'exiger pour les autres soies noires une déclaration de l'expéditeur que les matières qu'il présente ne sont ni teintes en gros noir, ni dans un état où elles puissent s'enflammer spontanément. Satisfaction sera ainsi donnée à la chambre de commerce de Lyon; par contre, on n'a pas cru pouvoir autoriser l'expédition des soies teintes en gros noir par petite vitesse pendant la saison d'été, comme le réclamait la chambre de commerce d'Avignon. Il s'agit du reste d'un produit d'une grande valeur pour lequel la différence des prix entre la grande et la petite vitesse est peu importante et qui, en outre, s'expédie souvent par quantités peu considérables.

Fils nitrés. — Les fils nitrés, c'est-à-dire à base de nitro-cellulose, constituent un produit nouveau d'une très grande inflammabilité, quand il est sec, et pouvant même brûler quand il est encore humide; aucune protestation ne s'est élevée contre son classement en troisième catégorie. La chambre de commerce de Besançon a exprimé le désir que cette substance pût être transportée non seulement dans des récipients pleins d'eau, mais encore simplement emballée dans des toiles mouillées, bobine par bobine. S'il est facile, en agitant un tonneau, de s'assurer qu'il contient un liquide, il est impossible de reconnaître, sans ouvrir un récipient, si celui-ci renferme des bobines séparées les unes des autres par des toiles mouillées; d'un autre côté, il est évident que le dernier mode d'emballage doit mieux protéger les bobines, qui sont en carton, contre les déformations auxquelles les expose leur immersion dans une masse d'eau. Quand les bobines se déforment, il y a beaucoup de chances pour que les fils ne soient plus utilisables. Dans ces conditions, la Commission a pensé qu'il convenait d'accorder aux intéressés la facilité réclamée, en engageant toutefois leur res-

Digitized by Google

ponsabilité par une déclaration formelle jointe à chaque expédition et certifiant que les bobines sont enveloppées chacune d'une toile bien mouillée.

Charbon de bois. Houille pulvérisée. — Le charbon de bois en poudre, auquel on a ajouté la houille pulvérisée qui commence à faire l'objet d'un commerce assez considérable au moins à l'étranger, est susceptible de s'enflammer spontanément; en outre, il peut facilement passer à travers les interstices les plus faibles; des chambres de commerce auraient voulu faire disparaître ces produits de la classification ou au moins les faire passer de la troisième à la quatrième catégorie; les compagnies de chemins de fer, d'autre part, réclamaient leur emballage dans des enveloppes hermétiquement fermées; le projet de règlement exigeait pour le charbon de bois en poudre et pour la suie l'emploi d'enveloppes offrant toutes garanties contre le tamisage. On a fait remarquer à la Commission que, si la suie a une valeur de 30^{fr} environ par 100^{kg}, la même quantité de charbon en poudre vaut 2^{fr}; exiger que les sacs contenant ce produit soient recouverts d'un enduit serait rendre impossible en fait tout transport de cette nature. Le charbon de bois n'est réellement susceptible d'inflammation spontanée que s'il est récemment fabriqué. En demandant à l'expéditeur une déclaration que le charbon en poudre présenté par lui est dans un état tel qu'aucun incendie spontané ne soit à craindre, on est à peu près garanti contre toutes les éventualités. Le danger n'existe que pour un produit qui vient d'être préparé et par conséquent lorsque l'expéditeur est le fabricant lui-même, qui sait parfaitement à quoi s'en tenir sur l'état dans lequel se trouve son produit. On peut donc admettre que celui qui expédiera le charbon en poudre ne pourra pas, quand un incendie spontané sera possible, ignorer cette circonstance. Dans ces conditions, il n'est pas à supposer qu'il aura l'imprudence de signer, sans avoir pris toutes les précautions utiles, une déclaration qui engagera sa responsabilité de la manière la plus sérieuse. En exigeant, en outre, que les enveloppes ne soient pas susceptibles de laisser tamiser la poudre, on donne satisfaction aux compagnies de chemins de fer dans une juste mesure.

Carbure de calcium. — Le carbure de calcium qui sert à faire l'acétylène tend à devenir un produit d'un usage courant. La Société des carbures métalliques a demandé qu'il fût classé en quatrième catégorie au lieu de la troisième. Son prix est encore assez élevé pour qu'une différence de 10 pour 100 sur le coût du transport n'ait pas une grande importance. D'un autre côté, il suffit que l'eau arrive au contact du carbure de calcium pour qu'un dégagement d'acétylène se produise, et ce dégagement est extrêmement rapide. Ce gaz forme avec l'air un mélange explosible. Dans ces con-

Digitized by Google

ditions, il a paru plus prudent de maintenir le carbure de calcium en troisième catégorie, d'imposer son emballage dans des vases métalliques étanches et bien fermés et son transport en wagons couverts.

Peroxyde de sodium. — Deux chambres de commerce ont demandé que le peroxyde de sodium soit ajouté à la nomenclature des matières dangereuses et classé en deuxième catégorie, comme susceptible de s'enflammer spontanément à l'humidité. Cette substance est maintenant, paraît-il, assez employée; elle est très analogue au bioxyde de baryum qui est un autre corps comburant; elle peut cependant, en présence de l'eau, s'échauffer fortement et enflammer dans ce cas des corps mis en contact avec elle; le peroxyde de sodium est donc plus dangereux que celui de baryum; mais il serait exagéré de le comparer, au point de vue des dangers qu'il présente, avec le phosphure de calcium qui est de la deuxième catégorie, ou même avec le carbure de calcium rangé dans la troisième catégorie. La Commission a été d'avis, en conséquence, de mettre le peroxyde de sodium en quatrième catégorie avec le bioxyde de baryum, en exigeant qu'il soit renfermé dans des récipients étanches et incombustibles munis d'un bouchage hermétique et également incombustible.

Nitrobenzine. — La nitrobenzine ou essence de mirbane avait été mise en troisième catégorie avec les pétroles; cette substance dont l'importance commerciale a d'ailleurs sensiblement diminué ne présente aucun danger; elle paraît pouvoir être placée en quatrième catégorie à côté des huiles essentielles.

Résines, brais, etc. — Les résines dans la réglementation actuelle sont divisées en deux classes : les résines liquides, le brai gras et les goudrons liquides sont rangés dans la troisième catégorie; les résines sèches, le brai sec et les goudrons secs dans la quatrième catégorie. Un membre de la Commission a fait remarquer que les résines et goudrons liquides aussi bien que le brai gras, tout en étant assez inflammables, le sont cependant moins que certaines substances classées en quatrième catégorie. Cette observation est rigoureusement vraie; mais, pour mettre fin à ces anomalies, il fallait ou faire descendre en quatrième catégorie les résines liquides ou faire remonter en troisième catégorie les corps plus inflammables que ces résines et aujourd'hui classés en quatrième catégorie. Cette dernière solution aurait eu le grave inconvénient de majorer de 10 pour 100 le prix du transport de produits industriels dont quelques-uns luttent déjà avec peine contre la concurrence étrangère. On aurait été exposé à des réclamations d'autant plus justifiées qu'elles auraient simplement eu en vue le maintien d'une situation qui n'a pas paru jusqu'ici offrir d'inconvénient. En conséquence, la Commission a estimé qu'il valait mieux ranger les résines, les

Digitized by Google

brais et les goudrons en quatrième catégorie, quelle que fût leur composition, en spécifiant seulement l'emploi de fûts solidement établis pour celles de ces matières qui étaient rangées jusqu'à présent en troisième catégorie.

EMPLOI DES WAGONS COUVERTS, DÉCOUVERTS, BACHES, ETC.

Pour un certain nombre de substances parmi lesquelles se trouvent les huiles minérales, il est assez embarrassant de décider s'il vaut mieux les expédier en wagons couverts ou en wagons découverts bâchés ou enfin en wagons découverts non bâchés. Le bâchage ne forme jamais une enveloppe hermétique, de sorte que les vapeurs inflammables ne peuvent guère se maintenir au-dessous d'une bâche en quantité suffisante pour donner lieu à une explosion grave ou même à un incendie sérieux. Les wagons couverts présentent plus de danger à cet égard ; toutefois, en se servant de véhicules munis d'ouvertures latérales à volets, on peut en général établir un courant qui renouvelle constamment l'air et enlève les vapeurs qui peuvent se dégager des marchandises. Les wagons découverts sont encore dans des conditions plus favorables à cet égard, mais ils offrent l'inconvénient d'exposer les matières à toutes les intempéries, et en été, à l'action directe du soleil. Aussi a-t-il paru préférable de laisser toutes facilités pour effectuer les chargements sur les divers types de wagons, quand l'extrême inflammabilité des matières n'exige pas impérieusement l'emploi de wagons couverts ou bâchés, suivant les cas.

Parmi les substances auxquelles on a appliqué ces principes, nous citerons le sulfure de carbone, l'éther sulfurique et les produits similaires, le chlorure de méthyle, les essences minérales, l'esprit de bois, l'acétone, les huiles minérales, l'essence de térébenthine, l'ammoniaque, le nitrite d'ammoniaque, le bioxyde de baryum, le peroxyde de sodium, le sulfure de sodium, le coke à base de soude.

PRODUITS VÉNÉNEUX.

La cinquième catégorie comprend les produits vénéneux. La principale condition à laquelle il importe de satisfaire au point de vue de la sécurité est que l'emballage soit assez parfait pour qu'aucun tamisage ne puisse se produire à travers l'enveloppe.

Pour les matières arsenicales liquides, principalement l'acide arsénique, il n'y a pas de difficulté à avoir des récipients étanches.

Pour les produits vénéneux ne contenant pas d'arsenic, on peut se contenter d'exiger l'emploi de tonneaux ou de caisses en bois sec et solide, consolidés par des cercles ou des bandes.

Le règlement avait rangé dans les matières vénéneuses les sels de cuivre et de zinc, qui sont utilisés aujourd'hui sur la plus grande échelle ; les sels

Digitized by Google

de zinc ont remplacé en partie ceux de plomb à cause de leur innocuité; quant aux sels de cuivre, l'agriculture en consomme d'énormes quantités et, malgré le peu de précautions prises par les cultivateurs, on ne cite pas d'accidents qui soient imputables à ces substances. La Commission les a en conséquence supprimées de la nomenclature.

Conformément à la demande de plusieurs chambres de commerce, on a mentionné dans le règlement les sels d'aniline et le cyanure de potassium; il a paru superflu d'y mettre les couleurs d'aniline dont la valeur est relativement grande et qui sont l'objet d'un emballage étanche très soigné.

Restent l'acide arsénieux et les autres combinaisons solides de l'arsenic, comme le vert de Scheele et celui de Schweinfurth. L'acide arsénieux est l'objet de très gros transports; il est principalement fabriqué par une usine anglaise.

La Conférence de Berne a admis l'emballage en cylindres de fer-blanc soudés, en sacs de toile goudronnée emballés dans des tonneaux, en tonneaux ou caisses doubles, le tonneau ou la caisse intérieurs étant garnis en dedans d'un tissu serré.

Un membre de la Commission a fait observer que pour le vert de Schweinfurth on emploie des sacs en papier entoilé et goudronné, placés dans des tonneaux solides dont les joints sont en outre recouverts intérieurement de bandes collées du même papier.

D'un autre côté, il résulte des renseignements fournis à la Commission que l'usine anglaise qui est le principal fabricant d'acide arsénieux, désirant soustraire ses ouvriers aux dangers d'intoxication, charge l'arsenic dans des tonneaux fermés à l'avance et ne présentant qu'une ouverture de $0^m,06$ de diamètre sur l'un des fonds. Une manche en cuir pénètre dans le tonneau par l'ouverture et y conduit l'arsenic qui est emmagasiné à un niveau supérieur; le tonneau est soumis à des trépidations pour tasser la matière; quand on s'aperçoit que le tonneau est plein, parce que la manche se gonfle, on arrête le mouvement du tonneau, on enlève la manche et l'on bouche l'ouverture. On fait ainsi le travail sans que les ouvriers aient à toucher pour ainsi dire à l'arsenic et sans qu'ils soient exposés à trop de dangers. L'usine qui a presque le monopole de la fabrication ne voudra certainement pas changer sa manière de procéder.

Un des représentants de l'industrie des produits chimiques a fait remarquer que ce système est incompatible avec l'emploi des sacs en papier entoilé, renfermés dans des tonneaux. Il a ajouté que, si l'on se servait de tonneaux en bois de chêne solidement établis, comme ceux qui sont utilisés en Allemagne pour le vert de Schweinfurth, il n'y aurait pas de tamisage possible à travers les fentes des douves. Avec le double emballage il est au contraire à craindre que les deux enveloppes ne jouent l'une dans l'autre; alors, même si l'enveloppe extérieure est bien calée dans le wagon,

Digitized by Google

l'autre est soumise à des secousses continuelles qui finissent par disjoindre les douves, et le tamisage est d'autant plus facile que l'enveloppe extérieure est en général peu résistante.

Reconnaissant ce que ces observations ont de juste, la Commission a décidé d'ajouter aux modes d'emballage prévus par le projet de règlement celui en tonneaux simples, sous la réserve que ces tonneaux en bois de chêne bien sec auront des parois de $0^{m},015$ d'épaisseur et des douves parfaitement jointives et qu'ils seront consolidés par des cercles en fer.

MATIÈRES INFECTES.

La sixième catégorie comprend les matières infectes.

La chambre syndicale des produits chimiques a demandé que le délai d'enlèvement de ces matières ne commence à courir qu'à partir de l'avis donné au destinataire.

La préfecture de police désirerait voir fixer un délai maximum pour le départ des gares expéditrices. Les chambres de commerce qui ont émis des avis se sont placées parfois à des points de vue opposés; ainsi, parmi les mesures réclamées, nous citerons : la suppression des os frais de la nomenclature, leur emballage en sacs, leur expédition en vrac, la réduction à trois heures du délai d'enlèvement, l'interdiction du chargement des cuirs verts en vrac, l'addition à la nomenclature de la poudrette.

La question de durée du délai d'enlèvement a fait l'objet d'un avis du comité consultatif, et il ne semble pas qu'il y ait lieu de revenir sur la décision prise.

Le chargement des cuirs verts et des peaux fraîches non salées ne peut se faire qu'en vrac.

La poudrette rentre évidemment dans les matières infectes et son inscription dans la sixième catégorie ne peut faire difficulté.

En ce qui concerne l'enlèvement des matières de la gare destinataire, le projet de règlement spécifiait que les expéditeurs devaient prévenir les destinataires du départ des trains emmenant ces marchandises. Il a paru utile de préciser davantage le soin qui incombe aux intéressés en ajoutant que la déclaration d'expédition devra mentionner qu'avis a été donné en temps utile au destinataire de l'envoi des marchandises.

A propos des peaux fraîches le représentant d'une compagnie de chemins de fer a fait connaître que des bestiaux tués en province étaient vidés et préparés pour la vente au détail à Paris et expédiés en grande vitesse dans des paniers. En même temps les expéditeurs présentent parfois les peaux des animaux. Il s'agissait de savoir si l'on pouvait accepter ces peaux. La réponse a paru à la Commission devoir être affirmative. Les peaux qui viennent d'être enlevées ne peuvent pas répandre plus d'odeur

Digitized by Google

que la viande dont elles proviennent. Le tarif de grande vitesse est trop élevé pour que l'on transporte ainsi des peaux isolées. Aucun abus n'est par conséquent à craindre; la Commission a estimé que ces peaux ne devaient pas être assimilées aux peaux fraîches et aux cuirs verts non salés portés dans la sixième catégorie.

PRODUITS SUPPRIMÉS DE LA NOMENCLATURE.

Un certain nombre de substances qui figuraient dans le projet de règlement ont été supprimées. Nous citerons le bioxyde d'hydrogène qui n'est expédié que sous forme d'eau oxygénée n'offrant aucun danger, les écorces d'arbres, les huiles végétales, le sulfate de cuivre et les gouttes d'Hoffmann, transportées exclusivement par quantités très faibles pour les besoins de la médecine.

CONCLUSIONS.

Nous venons de résumer les principales considérations qui ont inspiré les changements apportés par la Commission spéciale au projet de règlement; nous ne sommes pas entré dans le détail de quelques questions secondaires qui ont été également traitées. On trouvera dans les procès-verbaux des séances des indications précises sur ces différents points.

Le but que l'on s'est proposé a été d'assurer la sécurité des transports en réduisant autant que possible les sujétions imposées aussi bien aux expéditeurs qu'aux compagnies de chemins de fer. Toutes les substances plus ou moins dangereuses ne pouvaient trouver place dans le règlement, à moins de lui donner une étendue qui l'aurait compliqué outre mesure; d'ailleurs, chaque jour de nouveaux produits sont découverts, qui deviennent l'objet d'un commerce considérable, tandis que d'autres qui étaient très employés sont délaissés. Le règlement est donc appelé à subir de fréquentes modifications par addition et même par suppression; l'essentiel était de créer un cadre dans lequel ces nouveaux produits pourront venir se ranger sans difficulté et de prendre des dispositions qui rendent les recherches rapides et faciles.

Le règlement, complété par des instructions ou arrêtés ministériels, en ce qui concerne les articles 25, 27, 29, 40, 104, 132, 144, 147 et 180, paraît susceptible, avec la table alphabétique qui l'accompagne, de satisfaire convenablement à ces desiderata.

L'Inspecteur général des mines, rapporteur,
WORMS DE ROMILLY.

Digitized by Google

AVIS DE LA COMMISSION.

La Commission, après en avoir délibéré dans ses séances des 4 et 10 juin 1897, approuve les observations du rapport qui précède et en adopte les conclusions.

L'Inspecteur général des mines, président,
ORSEL.

Le Secrétaire,
A. MOULLÉ.

NOTE. — Sur les très vives instances des fabricants d'acide carbonique liquéfié, la question d'emballage en caisse des récipients isolés remplis de cet acide a été soumise à un nouvel examen. Il a été reconnu qu'on pouvait supprimer cette obligation (*voir* p. 230), à condition que les chapes qui protègent les robinets seraient faites avec un métal de même nature que celui du récipient, de manière à pouvoir supporter sans inconvénients les chocs violents auxquels les récipients sont exposés en cours de route.

Un rapport complémentaire en date du 21 juillet 1897 a été présenté dans ce sens au Comité de l'exploitation technique des chemins de fer, qui en a adopté les conclusions dans sa séance du 27 du même mois; les termes de l'article 25 du règlement ont été modifiés en conséquence.

N° 247.

DIRECTION GÉNÉRALE DES CONTRIBUTIONS INDIRECTES.

POUDRES A FEU.

Mise en vente de nouvelles poudres pyroxylées de chasse, dites M et R.

(Circulaire n° 242 du 15 novembre 1897.)

Les recherches entreprises par le Ministère de la guerre, en vue de mettre à la disposition des consommateurs de nouvelles poudres pyroxylées plus vives que celles actuellement fabriquées, ont abouti à la création de deux types, dénommés M et R.

Le but à atteindre était, tout en conservant les qualités balistiques de nos poudres, de répondre aux critiques dont certains types français avaient été l'objet après comparaison avec les poudres étrangères.

C'est particulièrement au point de vue de la résistance aux variations de l'état hygrométrique que ces nouvelles poudres réalisent

Digitized by Google

une amélioration notable. Un perfectionnement a également été obtenu en ce qui concerne l'abondance des résidus et leur adhérence à la douille.

Il n'existe pour chacun des deux nouveaux types qu'un seul numéro.

En conséquence, la série des poudres pyroxylées de chasse à offrir, dès maintenant, aux consommateurs est celle qu'indique le Tableau suivant :

DÉNOMINATION.	ESPÈCE.	NUMÉRO de grosseur.	DESTINATION.
Poudre pyroxylée S..	Type actuel.....	1	Fusils de chasse calibre 12.
		2	Fusils de chasse calibres 16 et 20.
Poudre pyroxylée J..	Type de Sevran-Livry.	0	Carabines rayées.
		1	Fusils de chasse calibre 12.
		2	Fusils de chasse calibres 16 et 20.
		3	Pistolets et révolvers.
Poudre pyroxylée M..	Type du Pont-de-Buis.	Un seul numéro.	
Poudre pyroxylée R..	*Idem.*	*Idem.*	

Les nouveaux types M et R seront livrés dans des boîtes dont les contenances seront, comme pour les types S et J, de 100^{gr}, 200^{gr}, 500^{gr} et 1^{kg}. Ces boîtes seront également munies d'étiquettes indiquant le type de poudre, la contenance et le prix de vente et d'une Notice indiquant la nature et le mode d'emploi de la poudre. Je rappelle que les boîtes sont recouvertes d'un vernis rouge pour la poudre J et d'un vernis blanc pour la poudre S. Les poudres M et R seront livrées dans des boîtes à vernis blanc employées pour la poudre S; mais les étiquettes collées sur les boîtes et portant instruction pour les consommateurs, au lieu d'être blanches, sont de couleur jaune pour la poudre M et rouge pour la poudre R, comme la poudre elle-même.

Pour tous les types, les boîtes seront placées dans des caisses

Digitized by Google

des modèles actuellement en usage, contenant respectivement 9^{kg} et 2^{kg} de poudre pyroxylée.

Le prix de vente actuel des poudres S et J est applicable aux nouveaux types M et R.

Les demandes de poudres pyroxylées des nouveaux types peuvent, d'ores et déjà, être adressées à la poudrerie de Sevran-Livry.

En ce qui concerne la conservation des poudres pyroxylées, aucune mesure nouvelle n'est à prescrire autre que celles contenues dans la circulaire n° 595, du 11 juillet 1890.

J'invite le service à porter la mise en vente des nouvelles poudres à la connaissance des chasseurs et des armuriers.

Le Conseiller d'État, Directeur général,
A. CATUSSE.

N° 248.

FABRICATION DE NOUVEAUX TYPES DE DYNAMITE.

(Lettre collective n° 12.)

Paris, le 18 décembre 1897.

Messieurs, les lettres collectives n° 6 du 21 juillet 1893 et n° 8 du 2 juillet 1896 vous ont fait connaître les divers types de dynamite qui, à la date du 1er juillet 1896, pouvaient être fabriqués dans les quatre dynamiteries fonctionnant en France et dans les deux dynamiteries belges admises à l'importation et soumises à la surveillance permanente des agents des Poudres et Salpêtres.

Depuis cette dernière date, la Compagnie *La Forcite* a transféré son siège à Bruxelles et demandé le retrait du surveillant de la dynamiterie de Baëlen-sur-Nèthe, en raison de l'impossibilité d'importer en France ses produits avec avantage; mais de nouvelles autorisations ont été accordées par M. le Ministre du commerce, de l'industrie, des postes et télégraphes, pour la fabrication des types nouveaux de dynamite.

Vous trouverez, ci-joint, un Tableau indiquant la composition de ces nouveaux types.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

Digitized by Google

TABLEAU DES DIVERSES DYNAMITES

dont la fabrication a été autorisée depuis le 2 juillet 1896, dans les dynamiteries françaises ou étrangères soumises à la surveillance des agents des Poudres et Salpêtres.

PAULILLES (Pyrénées-Orientales) et SAINT-SAUVEUR (Calvados).

Dynamite-gomme C.....	Nitroglycérine	70
	Coton collodion.....	4
	Nitrate de potasse	16
	Farine de bois torréfiée	8
	Farine de blé torréfiée	2
Gélignite.....	Nitroglycérine.....	57,862
	Coton collodion.....	2,082
	Nitrate de soude.....	28,700
	Farine de blé séchée	3,000
	Farine de bois séchée.....	8,353

CUGNY (Seine-et-Marne).

Dynamite de sûreté.....	Composition fournie par la poudrerie d'Esquerdes sous la dénomination d'explosifs de mine type CN_1 et formée de :		
	Nitrate d'ammoniaque	78	90
	Crésylate d'ammoniaque ..	22	
	Nitroglycérine figée par l'addition de 1 pour 100 de coton azotique soluble.....		10

ARLES (Bouches-du-Rhône).

Dynamite n° 3, à la potasse...	Nitroglycérine	22
	Charbon	12
	Nitrate de potasse.....	66
Dynamite-gomme à la potasse.....	Nitroglycérine.....	83
	Coton collodion	5
	Nitrate de potasse	10
	Cellulose	2
Gomme ordinaire au nitrate de potasse.....	Nitroglycérine.....	82
	Coton-azotique	6
	Nitrate de potasse	9
	Cellulose	3
Dynamite gélatinée IB à la potasse.....	Nitroglycérine.....	57,5
	Coton-azotique	2,5
	Nitrate de potasse	32
	Cellulose.....	8

Digitized by Google

ARLES (Bouches-du-Rhône) (suite).

Dynamite n° 3, à la potasse..	Nitroglycérine	25
	Charbon	12
	Nitrate de potasse	63

MATAGNE-LA-GRANDE (Belgique).

Grisoutine-gomme type H...	Nitroglycérine	30
	Coton-azotique	3
	Nitrate d'ammoniaque	67
Grisoutine-couche type I....	Nitroglycérine	12
	Coton-azotique	1
	Nitrate d'ammoniaque	87
Gomme n° 5, type J.....	Nitroglycérine	84
	Nitrate de potasse	9
	Coton-azotique	5
	Cellulose	2

Arrêté le 15 décembre 1897.

Pour le Ministre et par son ordre :

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

N° 249.

APPLICATION DES DISPOSITIONS DU DÉCRET DU 26 FÉVRIER 1897 SUR LE PERSONNEL AUXILIAIRE D'EXPLOITATION.

(Lettre collective n° 13.)

Paris, le 23 décembre 1897.

Messieurs, à la date du 17 décembre courant, j'ai, en ce qui concerne le personnel auxiliaire d'exploitation du service des Poudres et Salpêtres, arrêté les mesures suivantes pour l'application des dispositions du décret du 26 février :

1° Aucun auxiliaire ne pourra être commissionné dans le service des Poudres et Salpêtres avant d'y avoir accompli quinze années de services effectifs ;

2° Le nombre des commissionnés est fixé à 500 pour l'ensemble des établissements dudit service ;

3° Le nombre des commissionnés pouvant être nommés dans

Digitized by Google

chacun des établissements est fixé comme suit, pour l'année 1898 (d'après la situation numérique du personnel et le nombre de candidats ayant quinze ans de service) :

St-Ponce.....	5	Angoulême.....	102	Sevran-Livry.....	50
Vonges.....	20	Le Ripault.....	32	Lille.....	5
St-Chamas.....	30	Pont-de-Buis...	35	Marseille.....	5
Toulouse.....	15	Moulin-Blanc...	34	Bordeaux.....	4
St-Médard.....	35	Esquerdes.....	26	Laboratoire central.	3

Ces chiffres sont des maxima qui ne peuvent pas être dépassés, et qu'il n'est pas obligatoire d'atteindre immédiatement.

Les directeurs auront donc, en restant dans les limites susindiquées, à procéder à ces nominations à dater du 1er janvier 1898.

Il ne sera tenu compte, dans le choix des candidats à commissionner, que de la durée et du mérite des services de chacun d'eux, en dehors de toute considération de l'importance du salaire et de l'emploi.

Il sera ouvert, dans chaque établissement et à partir du 1er janvier 1898, un registre matricule des auxiliaires commissionnés, dans lequel seront inscrits les états de services de chacun d'eux.

Le nombre des auxiliaires commissionnés devra figurer dans une colonne spéciale sur la situation d'effectif trimestrielle.

Pour le Ministre et par son ordre
et par délégation du Secrétaire général,

L'Inspecteur général, Directeur,
BIFFE.

N° 250.

ADDITION AUX INSTRUCTIONS
pour l'application du décret du 26 février 1897 sur le personnel auxiliaire d'exploitation.

(SERVICE DES POUDRES ET SALPÊTRES.)

[NOTA. — Les numéros des articles sont ceux du décret.]

VERSEMENTS
à la Caisse nationale des retraites pour la vieillesse.

ART. PREMIER. — *Apprentis.* — Le décret n'est pas applicable

Digitized by Google

aux apprentis; toutefois, ceux-ci continueront à recevoir les soins médicaux.

ART. 2. — *Radiation des contrôles.* — La prescription ayant trait à la radiation des contrôles à 65 ans s'applique à tout le personnel, sans exception, dont la mention est donnée par l'art. 1 du décret.

ART. 5. — Tout ouvrier refusant d'accepter la fixation de 60 ans pour les hommes (55 ans pour les femmes) pour l'entrée en jouissance de la pension viagère, ou qui, devant continuer son service, refuse d'ajourner l'entrée en jouissance d'une pension viagère dont la date avait été primitivement fixée, ne peut être conservé.

ART. 8. — *Versements particuliers volontaires.* — Les versements volontaires dont il y a lieu de tenir compte sont ceux qui ne proviennent ni des prélèvements réglementaires opérés sur les salaires, ni de la part contributive de l'État.

Il sera établi, dès maintenant et pour tous les ouvriers, une déclaration, *même néant,* indiquant ces versements et signée par le Directeur ainsi que par l'intéressé.

ART. 10. — *Ouvrier travaillant successivement dans plusieurs établissements de la Guerre ressortissant à des services différents.* — Sous la réserve des conditions prévues par le quatrième alinéa de l'art. 10 du décret, les services pour la retraite seront totalisés toutes les fois que l'ouvrier aura travaillé successivement dans plusieurs établissements de la Guerre ressortissant à des services différents.

ART. 10, 14 et 15. — *Droit à la garantie du minimum. Ouvriers n'ayant fait aucun versement avant le 1er mars 1897.* — D'après le texte même du décret et aux termes de l'art 14 et du deuxième alinéa de l'art. 15, le droit au complément de pension est acquis aux ouvriers qui n'ont fait aucun versement à la Caisse nationale des retraites avant le 1er mars 1897.

Pensions liquidées pendant le second semestre de 1896. — Les ouvriers qui ont quitté le service pendant la période comprise entre le 1er juillet 1896 et le 1er mars 1897 peuvent bénéficier des

Digitized by Google

dispositions de l'art. 14 si, bien entendu, ils se trouvent, d'autre part, dans les conditions d'âge et d'ancienneté prévues par cet article.

Il en est de même de ceux qui ont quitté le service avant le 1er juillet 1896, pourvu que ces derniers aient eu une pension liquidée postérieurement à cette date.

Application de l'art. 14. — Les conditions exigées par le décret pour que l'ouvrier ait droit à la garantie du minimum sont les suivantes :

1° *Régime normal applicable aux ouvriers entrés au service de l'Administration à partir du* 1er *mars* 1897 :

a. 30 ans de services, sans interruption de versements à la Caisse nationale des retraites (sauf pour le cas de maladie, de congé ou de licenciement par manque de travail), ces interruptions spéciales ne se trouvant pas réduire les services à moins de 30 années;

b. 60 ans d'âge au minimum pour les ouvriers (55 ans d'âge pour les ouvrières);

c. Option pour l'aliénation du capital versé.

2° *Régime transitoire applicable aux ouvriers qui étaient au service de l'Administration à la date du* 1er *mars* 1897 :

a. 30 ans de services, sans aucune condition ni obligation de versements avant le 1er mars 1897, mais avec obligation de verser à partir du 1er mars 1897, dans les conditions de non-interruption ou d'interruptions spéciales spécifiées ci-dessus;

b. 60 ans d'âge au minimum pour les ouvriers (55 ans d'âge pour les ouvrières);

c. Option pour l'aliénation du capital versé à partir du 1er mars 1897.

Les ouvriers qui ne se trouvent pas dans les conditions qui viennent d'être indiquées n'ont aucun droit à la garantie du minimum. C'est seulement par mesure gracieuse qu'un complément de pension peut leur être accordé.

Dans ce cas rentrent, en particulier, les ouvriers appartenant aux catégories suivantes :

Digitized by Google

Catégorie A.

Pensions liquidées pendant le second semestre 1896.

Pour les ouvriers visés dans l'art. 15 du décret, *des décisions ministérielles peuvent,* dit le texte, *leur accorder des allocations ayant le véritable caractère de pensions de retraite.*

Pour tous les autres cas, les allocations ne peuvent pas avoir le même caractère. Ce sont, à proprement parler, des secours annuels qui ne sont pas nécessairement renouvelables de droit.

Catégorie B.

Départ après le 1er *mars* 1897, *à* 65 *ans d'âge, mais sans* 30 *ans de services.*

Font partie des ouvriers auxquels le décret ne confère aucun droit ceux qui, à 65 ans d'âge, quittent le service, après le 1er mars 1897, sans avoir 30 ans de services.

A l'égard de cette catégorie, des secours n'ayant aucunement le caractère de pension et même n'étant pas forcément renouvelables, pourront éventuellement et à titre purement gracieux être alloués, sur la proposition des Directeurs d'établissement, dans les cas d'espèce intéressants et dans la limite des ressources budgétaires spéciales disponibles à cet effet.

Dans ces conditions, l'allocation annuellement, mais non obligatoirement renouvelable, reçue à titre de secours, par l'intéressé, serait :

Pour l'ouvrier quittant le service en 1897, une somme égale à autant de fois le $\frac{1}{30}$ de 275 (ouvrier) ou 198 (ouvrière) qu'il a accompli d'années de services;

Pour l'ouvrier quittant le service après 1897, cette même somme, plus autant de fois $7^{fr},50$ (ou $5^{fr},40$ s'il s'agit d'une ouvrière) qu'il s'est écoulé d'années depuis 1897, moins la rente viagère résultant des versements depuis 1897.

La formule générale est donc :

$$\text{Pour les hommes, } \frac{N.275}{30} + n.7^{fr},50 - R,$$

$$\text{Pour les femmes, } \frac{N.198}{30} + n.5^{fr},40 - R,$$

Digitized by Google

N étant le nombre d'années de services, *n* le nombre d'années de versements à la Caisse des retraites, R la rente viagère résultant des versements depuis 1897.

Il doit d'ailleurs demeurer entendu qu'on défalquera des sommes données par ces formules celles qui sont indiquées par l'art. 14 (versements antérieurs au 1er mars 1897, comme ouvrier de l'État, et pensions civiles ou militaires) et, en outre, la rente qu'auraient produite les versements à la Caisse des retraites qui ont été effectués à la Caisse d'épargne avec participation de l'État.

Catégorie C.

Départ avant le 1er juillet 1896, à 65 ans d'âge et avec 30 ans de services.

Il n'est ni dans l'esprit ni dans la lettre du décret d'accorder aucune allocation aux ouvriers de cette catégorie, non plus qu'aux nombreuses autres catégories similaires dont il peut être question.

D'après le décret (6e alinéa de l'art. 14) la pension civile ou militaire est défalquée, le cas échéant, du minimum. D'autre part, il est demandé à l'ouvrier (4e alinéa du même article) d'avoir 30 ans de services civils ou militaires.

Il faut entendre par *services civils,* non seulement ceux effectués dans les établissements de la Guerre, mais aussi ceux effectués en dehors de ces établissements, tels que services de forestiers, de cantonniers, etc.

Les services civils qui, indépendamment de ceux faits dans les établissements de la Guerre, seront admis dans le décompte du total des services devront exclusivement être de la nature de ceux qui donnent droit à la pension civile.

Il est bien entendu que, dans le cas normal, c'est-à-dire dans celui où n'interviennent pas de dispositions transitoires, les *services civils* se composent uniquement de ceux qui sont accomplis dans les établissements de la Guerre en vue des présentes retraites ouvrières.

Art. 17. — *Salaire d'après lequel doit être établi le prix de la journée pour le calcul de l'indemnité de licenciement.* — Ce prix devra être établi, non d'après la moyenne des salaires du

Digitized by Google

dernier mois de travail, mais d'après celle du mois précédant l'avis de licenciement.

Préavis en cas d'embauchage pour un temps très court. — Les ouvriers embauchés en vue de besoins temporaires, pour des travaux dont la durée ne peut pas être évaluée à l'avance, doivent être prévenus, au moment de leur entrée au service, qu'ils seront licenciés sans nouvel avis, dès que les travaux seront terminés.

SERVICE MÉDICAL.

ART. 19 et 20. — *Visite médicale pour l'admission.* — Les candidats à l'emploi d'ouvrier civil seront soumis à une visite médicale : cette mesure, en vigueur dans le service des Poudres et Salpêtres depuis fort longtemps, a d'ailleurs été prescrite par la lettre commune n° 4287, du 6 août 1896.

Certificat d'origine. — En cas d'accident, il est établi, avec l'assistance de deux témoins constatant la matérialité du fait et avec celle du médecin agissant comme expert et formulant le diagnostic, un certificat d'origine qui est délivré à l'intéressé.

En cas de maladie, un procès-verbal d'enquête constatant les faits et relatant l'avis du médecin est seul établi.

Dans les deux cas, une expédition du certificat ou du procès-verbal est envoyée au Ministre.

Mode d'allocation de l'indemnité en attendant la décision ministérielle. — L'art. 19 du décret spécifie que, dans le cas de maladie résultant du service, l'intéressé a droit à une partie de son salaire pendant une durée qui ne peut excéder six mois et que le taux de cette allocation est déterminé par le Ministre, sans pouvoir s'abaisser au-dessous de la moitié de ce salaire.

En attendant la décision du Ministre, cette allocation sera réglée par l'Ordonnateur, statuant temporairement jusqu'à la réception de la décision ministérielle qu'il doit provoquer immédiatement.

HOSPITALISATION.

Les soins médicaux et les médicaments, qui sont concédés gratuitement par l'art. 19 du décret, comportent la consultation à

Digitized by Google

l'établissement, les visites à domicile et les médicaments qui sont prescrits à ces consultations et visites.

L'hospitalisation n'est due que dans le cas d'accident résultant du service.

En cas d'hospitalisation, l'allocation prévue par le deuxième alinéa de l'article susvisé sera de la *moitié* du salaire.

OBSERVATION FINALE.

Les dispositions du décret du 26 février 1897 ne sont nullement applicables au personnel qui existe encore en petit nombre, dans les établissements, *au personnel auxiliaire,* par suite d'assimilation avec le personnel à poste fixe et dont la situation continuera à être réglée par la lettre commune n° 7195, du 31 octobre 1894.

Paris, le 31 décembre 1897.

FIN DE LA DEUXIÈME PARTIE DU TOME IX.

Digitized by Google

Digitized by Google

TABLE ANALYTIQUE.

PREMIÈRE PARTIE.

DOCUMENTS TECHNIQUES.

Pages.

Dynamitières souterraines. — Dynamitières superficielles. — RAPPORT N° 120 DU 9 DECEMBRE 1897 (COMMISSION DES SUBSTANCES EXPLOSIVES).... 7

Mesure des forces relatives des explosifs de mine. — RAPPORT N° 117 DU 11 NOVEMBRE 1897 (COMMISSION DES SUBSTANCES EXPLOSIVES)..... 29

Note sur la production des nitronaphtalines, par M. PATART, ingénieur des poudres et salpêtres..... 38

Note sur l'installation de l'atelier de fabrication du nitrate d'ammoniaque à la raffinerie nationale de Lille, par M. LOISEAU, ingénieur des poudres et salpêtres..... 58

Température développée dans les armes par le tir. Deuxième Note par M. BILLARDON, ingénieur en chef des poudres et salpêtres..... 67

Note sur l'appareil Valentiner pour la fabrication de l'acide nitrique, par M. BRULEY, ingénieur en chef des poudres et salpêtres..... 80

Note sur l'emploi de la dynamite dans les défrichements en Tunisie, par M. G. COUTAGNE, ingénieur des poudres et salpêtres..... 107

Compte rendu des travaux de la Commission des substances explosives pendant les années 1896 et 1897..... 118

Note sur un procédé d'appréciation de la fumée produite dans le tir au fusil, par M. THIBAUDAU, ingénieur des poudres et salpêtres..... 153

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS.

France.

Pages.

N° 212. — Explosion survenue le 9 août 1895, a l'usine a meules n° 31 de la poudrerie d'Angoulême *3

N° 213. — Explosion survenue le 12 septembre 1895 a l'usine a meules n° 21 de la poudrerie de Saint-Chamas..... *10

N° 214. - Décret du 25 novembre 1895 relatif a la manutention des substances inflammables ou explosives pour le chargement et le déchargement des navires..... *16

N° 215. - Décret du 25 novembre 1895 relatif au transport des substances inflammables ou explosives sur les voies navigables intérieures..... *18

N° 216. - Décret du 1er janvier 1896 concernant les transports internationaux des matières dangereuses ou explosives..... *19

N° 217. — Décret du 9 janvier 1896 interdisant l'exportation des armes et munitions de guerre a destination de Cuba..... *46

N° 218. - Exportation des poudres de guerre..... *47

N° 219. - Arrêté du 21 mai 1896 fixant les prix de vente des poudres a feu destinees a l'exportation..... *48

N° 220. - Arrêté du 21 mai 1896 fixant les prix de vente des poudres a livrer aux gouvernements des colonies et pays de protectorat..... *50

N° 221. — Modification de la composition des caisses a poudre de chasse ordinaire (fine)..... *52

N° 222. — Fabrication de nouveaux types de dynamite..... *53

N° 223. — Surveillance technique des fabriques de cartouches comprimees pour mine et de mèches de sureté..... *58

N° 224. — Emballage de la poudre de mine ronde en barils de 45kg.... *61

N° 225. — Sociétés de tir. Emploi des munitions..... *62

N° 226. — Surveillance technique des fabriques d'artifices *63

N° 227. — Livraisons des poudres aux municipalités..... *64

Digitized by Google

Pages.

N° 228. — Explosion survenue le 7 juillet 1896 dans le grenoir a retour n° 21 de la poudrerie nationale de Toulouse..... *65

N° 229. — Modification a l'arrêté du 10 janvier 1879 sur le transport de la dynamite par chemins de fer..... *75

N° 230. — Nouvelle série d'emballages pour les poudres de commerce extérieur *76

N° 231. — Certificats d'origine de blessures..... *78

N° 232. Fabrications de poudres ou d'explosifs faites a titre d'essai par les particuliers..... *79

N° 233. — Arrêté du 31 octobre 1896 autorisant l'application du tarif d'exportation aux explosifs de mine aux nitrates d'ammoniaque et de soude (type N), expédiés en Tunisie..... *82

N° 234. Livraison de poudres aux communes pour la célébration des réjouissances publiques et des fêtes locales *82

N° 235. — Explosion survenue, le 8 décembre 1896, dans l'atelier de pliage n° 40 de la poudrerie nationale de Sevran-Livry .. *88

N° 236. — Décret du 26 février 1897, relatif a la situation du personnel civil d'exploitation des établissements militaires. *102

N° 237. — Loi du 29 mars 1897 portant fixation du budget général des dépenses et recettes de l'exercice 1897. Mode de fixation du prix de vente des poudres de commerce..... *144

N° 238. Décret du 8 avril 1897 modifiant le règlement du 9 mai 1876 sur l'organisation du corps des ingénieurs des poudres et salpêtres *144

N° 239. — Décret du 18 avril 1897, sur le prix de vente en Corse des poudres a feu..... *145

N° 240. — Décret du 23 juin 1897, modifiant le décret du 14 juin 1878 qui fixe la composition de la commission des substances explosives *147

N° 241. — Décret du 9 juillet 1897 fixant les prix de vente des poudres a feu livrées a l'exportation..... *147

N° 242. — Décret du 9 juillet 1897 fixant les prix des poudres a feu livrées aux gouvernements des colonies et des pays de protectorat..... ..... *150

N° 243. — Livraisons de poudres aux sociétés de tir..... *155

N° 244. — Comité de direction du *Mémorial des poudres et salpêtres*... *155

N° 245. — Au sujet de l'entrée en jouissance des rentes viagères..... *156

N° 246. — Règlement du 12 novembre 1897 pour le transport par chemin

Digitized by Google

Pages.

DE FER DES MATIÈRES DANGEREUSES (EXPLOSIBLES, INFLAMMABLES, VÉNÉNEUSES, ETC.) ET DES MATIÈRES INFECTES *157

N° 247. — MISE EN VENTE DE NOUVELLES POUDRES PYROXYLÉES DE CHASSE DITES M ET R..... *244

N° 248. — FABRICATION DE NOUVEAUX TYPES DE DYNAMITE..... *246

N° 249. — APPLICATION DES DISPOSITIONS DU DÉCRET DU 26 FÉVRIER 1897 SUR LE PERSONNEL AUXILIAIRE D'EXPLOITATION *248

N° 250. — ADDITION AUX INSTRUCTIONS POUR L'APPLICATION DU DÉCRET DU 26 FÉVRIER 1897 SUR LE PERSONNEL AUXILIAIRE D'EXPLOITATION (SERVICE DES POUDRES ET SALPÊTRES)..... *249

Digitized by Google

TABLE ALPHABÉTIQUE.

((On a marqué en **caractères gras** les noms d'auteurs, en PETITES CAPITALES les titres des articles et documents, en *italiques* toutes les autres indications.)

Acétylène : transport, 131.

Arnould : RAPPORT SUR L'EXPLOSION survenue dans l'usine à meules n° 31 de la poudrerie d'Angoulême (9 août 1895), *4. RAPPORT SUR L'EXPLOSION survenue dans l'usine à meules n° 21 de la poudrerie de Saint-Chamas (12 septembre 1895), *11. RAPPORT SUR L'EXPLOSION survenue dans l'atelier de pliage n° 40 de la poudrerie de Sevran-Livry (8 décembre 1896), *90.

ARRÊTÉ DU 21 MAI 1896 FIXANT LES PRIX DE VENTE DES POUDRES A FEU DESTINÉES A L'EXPORTATION : *48.

ARRÊTÉ DU 21 MAI 1896 FIXANT LES PRIX DE VENTE DES POUDRES A LIVRER AUX GOUVERNEMENTS DES COLONIES ET PAYS DE PROTECTORAT : *50.

ARRÊTÉ DU 31 OCTOBRE 1896 AUTORISANT L'APPLICATION DU TARIF D'EXPORTATION AUX EXPLOSIFS DE MINE AUX NITRATES D'AMMONIAQUE ET DE SOUDE (TYPE N) EXPÉDIÉS EN TUNISIE : *82.

Artifices (*Fabriques d'*) : surveillance technique, *63.

Biju-Duval : RAPPORT N° 99 de la Commission des substances explosives, sur la gélignite, 119. RAPPORT N° 100 sur un nouveau type de dynamite, 120. RAPPORT N° 102 sur deux nouveaux types de dynamite, 124. RAPPORT N° 103 sur un nouveau type de dynamite, 124. RAPPORT N° 104 sur de nouveaux types de dynamite, 125. RAPPORT N° 106 sur le mode d'épreuves des dynamites à l'ammoniaque, 126. RAPPORT N° 107 sur un nouveau type de dynamite, 127. RAPPORT N° 108 sur de nouveaux types de dynamite, 128. RAPPORT N° 109 sur la classification, au point de vue du transport, de divers types d'explosifs de mine, 133. RAPPORT N° 110 sur la fabrication et l'importation de grisoutines, 134. RAPPORT N° 114 sur une nouvelle dynamite, 138. RAPPORT N° 120 : expériences de Blanzy sur les dynamitières souterraines, 8, 146.

Billardon : deuxième Note sur la température développée dans les armes par le tir, 67.

Blanzy (*Compagnie des mines de*) : expériences sur les dynamitières superficielles, 10.

Blessures : certificats d'origine, *78.

Bruley : Note sur l'appareil Valentiner pour la fabrication de l'acide nitrique, 80.

Digitized by Google

Caisses à poudre de chasse ordinaire : modification de leur composition, *52.
Cartouches comprimées (*Fabriques de*) : surveillance technique, *58.
Coefficient d'utilisation des explosifs, 30. C. de refroidissement d'un canon de fusil, 69. C. d'échauffement d'un canon de fusil, 71.

Commission des substances explosives : compte rendu des travaux en 1896 et 1897, 118. Expériences de Blanzy sur les dynamitières superficielles, 8. Mesure des forces relatives des explosifs de mine, 29. Personnel de la C., 131, 151. Décret modifiant la composition de la C., *147.
Commissionnés : fixation du nombre des C., *248.
Condensation (*Appareil de*) de l'acide nitrique, 85.
Cornue de distillation de l'acide nitrique, 83.
Coton-poudre : transport, 151.

Coutagne (G.) : Note sur l'emploi de la dynamite dans les défrichements en Tunisie, 107.
Crésylates : transport, 130, 133. Propriétés explosives du C. d'ammoniaque, 126.

DÉCRET DU 25 NOVEMBRE 1895 RELATIF A LA MANUTENTION DES SUBSTANCES INFLAMMABLES OU EXPLOSIVES POUR LE CHARGEMENT ET LE DÉCHARGEMENT DES NAVIRES. *16.
DÉCRET DU 25 NOVEMBRE 1895 RELATIF AU TRANSPORT DES SUBSTANCES INFLAMMABLES OU EXPLOSIVES SUR LES VOIES NAVIGABLES INTÉRIEURES, *18.
DÉCRET DU 1er JANVIER 1896 CONCERNANT LES TRANSPORTS INTERNATIONAUX DES MATIÈRES DANGEREUSES OU EXPLOSIVES, *19.
DÉCRET DU 9 JANVIER 1896 INTERDISANT L'EXPORTATION DES ARMES ET MUNITIONS DE GUERRE A DESTINATION DE CUBA, *46.
DÉCRET DU 26 FÉVRIER 1897 RELATIF A LA SITUATION DU PERSONNEL CIVIL D'EXPLOITATION DES ÉTABLISSEMENTS MILITAIRES, *102. Instructions pour l'application du décret (A), *113. (B), *124. (C), *135. Application des dispositions du décret, *248. Addition aux instructions pour l'application du décret, *249.
DÉCRET DU 8 AVRIL 1897 MODIFIANT LE RÈGLEMENT DU 9 MAI 1876 SUR L'ORGANISATION DU CORPS DES INGÉNIEURS DES POUDRES ET SALPÊTRES, *144.
DÉCRET DU 18 AVRIL 1897 SUR LE PRIX DE VENTE EN CORSE DES POUDRES A FEU, *145.
DÉCRET DU 23 JUIN 1897 MODIFIANT LE DÉCRET DU 14 JUIN 1878 QUI FIXE LA COMPOSITION DE LA COMMISSION DES SUBSTANCES EXPLOSIVES, *147.
DÉCRET DU 9 JUILLET 1897 FIXANT LE PRIX DE VENTE DES POUDRES A FEU LIVRÉES A L'EXPORTATION, *147.
DÉCRET DU 9 JUILLET 1897 FIXANT LES PRIX DES POUDRES A FEU LIVRÉES AUX GOUVERNEMENTS DES COLONIES ET PAYS DE PROTECTORAT, *150.
Défrichements à la dynamite, 107.

Desmaroux : RAPPORT sur l'explosion du grenoir mécanique n° 21 de la poudrerie nationale de Toulouse, *67.
Dynamite : Emploi dans les défrichements, 107. D. à l'ammoniaque, 126, 129, 136. — Nouveaux types de D., 120, 124, 125, 127, 128, 138, *53, *246. — Transport de la D. *75.
Dynamitières : chauffage, 138.
Dynamitières souterraines : 8, 121, 130, 146.
Détonateurs : ouverture des caisses, 130, 137.

Échauffement des canons de fusil (Formule de l') pendant le tir, 76.

Digitized by Google

Emballage de la poudre de mine ronde en barils de 45^kg, *61. E. de la poudre de commerce extérieur, *76.
Établissements de l'artillerie par circonscription des poudreries nationales, *85.
Établissements militaires : décret du 26 février 1897 relatif à la situation du personnel civil d'exploitation des E. m., 102.
Explosif Delhorbe, 142.
Explosifs : fabrication à titre d'essai par des particuliers, *79, *81.
Explosifs de mine : force relative des explosifs de mine, 29, 32. Coefficient d'utilisation, 31.
Explosif Street, 144.
Explosions : usine à meules d'Angoulême (9 août 1895), *3. Usine à meules de Saint-Chamas (12 septembre 1895), *10. Grenoir à retour de Toulouse (7 juillet 1896), *65. Atelier de pliage de Sevran (8 décembre 1896), *88.
Exportation des armes et munitions de guerre, *46, *47. Prix de vente des poudres d'exportation, *48, *147, *152. Tarifs d'exportation des explosifs de mine, type N, expédiés en Tunisie, *82.

Force théorique des explosifs, 29, 141.
Fumée : appréciation de la fumée produite dans le tir au fusil, 153.

Gélignite, 119.
Grisoutine, 31, 134.

Indemnités de licenciement dans les établissements militaires, *108, *114. I. pour cause de maladie, *109. I. pour cause d'accident, *109.
Ingénieurs des poudres et salpêtres : décret modifiant l'organisation du corps, *144.
Instructions pour l'application du décret du 26 février 1897. Instruction (A), *113 ; (B), *124 ; (C), *135.

Kestner : Monte-acides, 59.

Liouville : Rapport n° 116 de la Commission des substances explosives sur la trinitrorésorcine, 139. Rapport n° 118 sur l'explosif Delhorbe, 142.
Loi du 29 mars 1897, portant fixation du budget général des dépenses et recettes de l'exercice 1897 : mode de fixation des prix de vente des poudres de commerce, *144.
Loiseau : Note sur l'installation de l'atelier de fabrication du nitrate d'ammoniaque à la raffinerie nationale de Lille, 58.

Matières dangereuses ou infectes : v. *Substances.*
Mèches de sûreté (Fabriques de) : surveillance technique, *58.
Mémorial des poudres et salpêtres : Comité de direction, *155.
Modification a l'arrêté du 10 janvier 1879 sur le transport de la dynamite par chemins de fer, *75.
Monte-acides Kestner, 59.
Morin : Rapport n° 105, de la Commission des substances explosives, sur les propriétés explosives du crésylate d'ammoniaque, 126. Rapport n° 111 sur le mode d'épreuve des dynamites à l'ammoniaque, 136. Rapport n° 113 sur le chauffage du dépôt de dynamite de Bruay, 138.
Municipalités : livraison des poudres aux M., *64.

Nitrate d'ammoniaque : fabrication à Lille, 58.

Digitized by Google

Nitrite d'ammoniaque : transport par chemin de fer, 118.
Nitrique (*Acide*) : fabrication par l'appareil Valentiner, 80.
Nitrocrésylates d'ammoniaque : propriétés explosives, 126.
Nitronaphtalines, 38.

Particuliers : fabrication d'explosifs à titre d'essais, *79.
Patart : Note sur la production des nitronaphtalines, 38.
Personnel de la Commission des substances explosives en 1896, 131; en 1897, 151.
Personnel civil d'exploitation des établissements militaires (*Situation du*). *102.
Pensions du personnel civil d'exploitation des établissements militaires. P. d'invalidité, *106. P. des veuves, *106, *127. P. des orphelins, *106, *131. Dispositions transitoires, *107. Liquidation, *250.
Picrates : transport, 130, 133.
Picrocrésylates : transport, 130, 133.
Pompe à vide pour la fabrication de l'acide nitrique, 91.
POUDRE DE COMMERCE EXTÉRIEUR (NOUVELLE SÉRIE D'EMBALLAGES), *76. Prix de vente : v. *Prix*.
POUDRE DE MINE RONDE EN BARILS DE 45ᵏᵍ, *61.
Poudres : livraisons aux municipalités, *64, *82; aux Sociétés de tir, *155.
Poudres pyroxylées de chasse dites M et R (mise en vente), *244.
Prix de vente : mode de fixation des prix de vente des poudres de commerce, *144; P. des poudres en Corse, *145; P. des poudres livrées à l'exportation, *148, *147; P. des poudres livrées aux gouvernements des colonies et pays de protectorat, 50, *150; P. des explosifs (type N) expédiés en Tunisie, *82.

RÈGLEMENT DU 12 NOVEMBRE 1897 POUR LE TRANSPORT PAR CHEMIN DE FER DES MATIÈRES DANGEREUSES OU INFECTES : *157.
Réjouissances publiques : livraison de poudres aux communes pour la célébration des R. p., *64, *82.
Rentes viagères : entrée en jouissance, *156.
Retraites du personnel civil d'exploitation des établissements militaires : *103. *124.

Service médical dans les établissements militaires : *109, *135, *254.
Sociétés de tir : emploi des munitions, *62; livraisons de poudres, *155.
Substances dangereuses ou infectes : manutention, *16; transport sur les voies navigables intérieures, *18; transports internationaux, *19; transport par chemins de fer, *157.
Sulfonitriques (*Acides*) : action sur la naphtaline, 42.

Température : influence dans la nitrification de la naphtaline, 51. T. développée dans les armes par le tir, 67.
Thibaudau : Note sur un procédé d'appréciation de la fumée produite dans le tir au fusil, 153.
Tir : température développée dans les armes par le tir, 67. Fumée produite dans le tir, 153.
Transport des matières dangereuses ou infectes, *18, *19, *157; du nitrite d'ammoniaque, 118; des explosifs de mine type C, 130, 133; de l'acétylène, 131; des cotons-poudres, 151.

Digitized by Google

Travail (*Conditions du*) dans les établissements militaires : *108.
Trinitrorésorcine : 139.

Valentiner : Appareil pour la fabrication de l'acide nitrique, 80.
Versements à la Caisse des retraites pour la vieillesse : *103, *115, *249.
Vieille : RAPPORT n° 98 de la Commission des substances explosives sur le classement du nitrite d'ammoniaque au point de vue du transport par chemins de fer, 118. RAPPORT n° 101 sur la condition d'établissement des dynamitières souterraines, 121. RAPPORT n° 112 sur l'examen d'une instruction pour l'ouverture des caisses et la livraison des boîtes de détonateurs, 137. RAPPORT n° 117 sur la mesure des forces relatives des explosifs de mine, 28, 141. RAPPORT n° 119 sur l'explosif Street, 144.

Worms de Romilly : RAPPORT sur un projet de réglementation des transports par chemins de fer des matières dangereuses ou infectes, *211.

25819 Paris. — Imprimerie GAUTHIER-VILLARS, quai des Grands-Augustins, 55.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

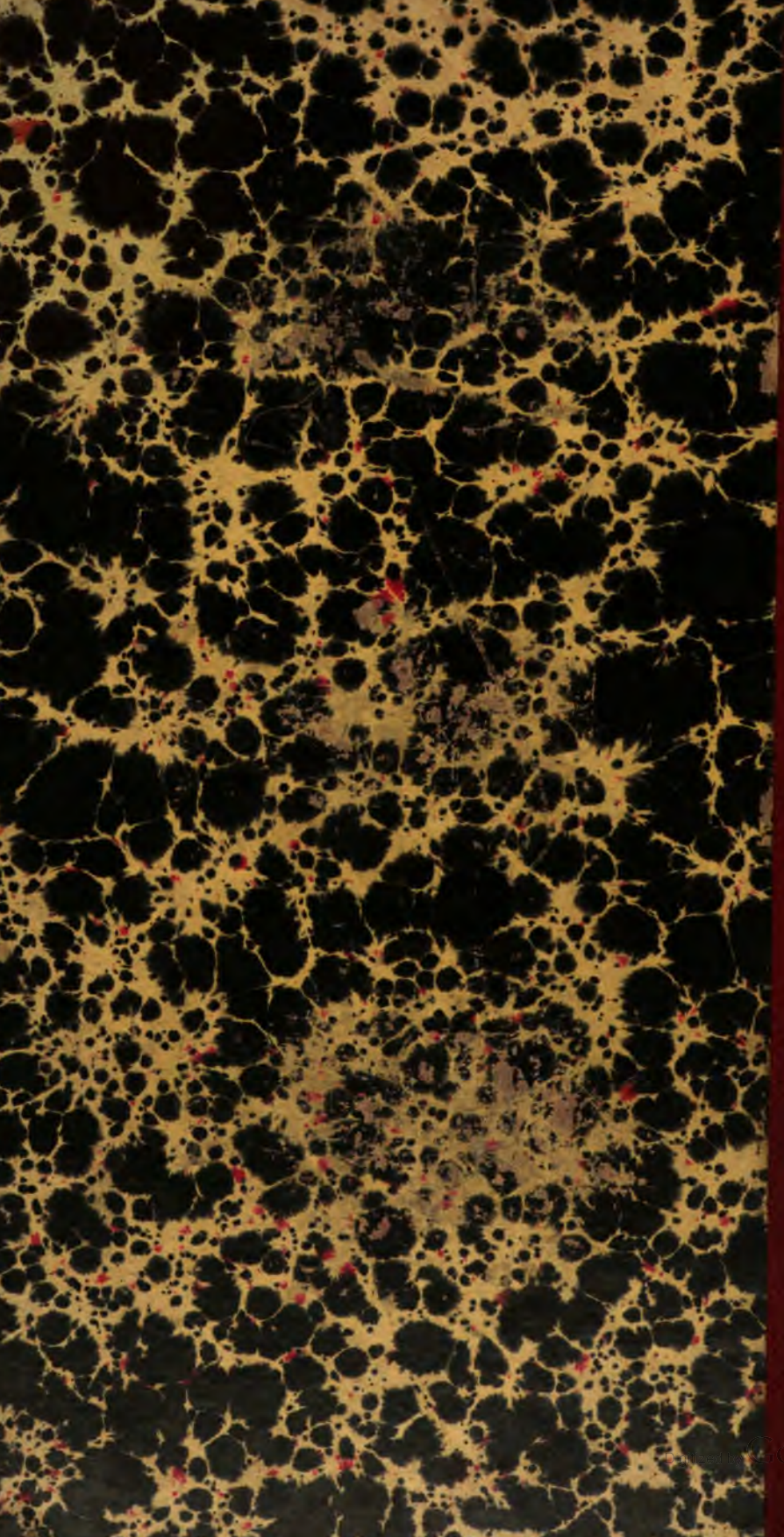
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

G. E. Stechert & Co.
Alfred Hafner
New York

Digitized by Google


Digitized by Google